

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE QUITO**

**UNIDAD DE POSTGRADO**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**Tesis previa a la obtención del título de:**  
**MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**TEMA:**  
**“ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL INCREMENTO DE LOS PRECIOS DE LOS  
FERTILIZANTES EN LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN Y LOS PRECIOS DE  
VENTA DE MAÍZ AMARILLO DURO EN LA PROVINCIA DE LOS RÍOS  
DURANTE EL PERÍODO DE 2010 A 2013”**

**AUTOR:**  
**MARCO VINICIO LARA BRITO**

**DIRECTOR:**  
**ECON. MANUEL BEDÓN, MBA**

**Quito, Mayo 2014**

## **DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD**

Yo, Marco Vinicio Lara Brito, autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de grado y su reproducción sin fines de lucro.

Además declaro que los conceptos y análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Quito, Mayo de 2014

---

Marco Vinicio Lara Brito

## **DEDICATORIA**

Con todo mi amor y cariño para mi esposa y mi hijo que está creciendo en su vientre, por ser la inspiración que me motiva a seguir adelante.

A mis padres quienes con esfuerzo y sacrificio han hecho todo en la vida para que yo pueda alcanzar mis sueños.

A mi hermano compañero y amigo de toda mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a toda mi familia en especial a mi esposa por su dedicación y amor.

Agradezco a la UPS, a sus profesores y autoridades en general, al Economista Manuel Bedón por la dirección de este trabajo de investigación, un agradecimiento especial a mis compañeros de trabajo Ricardo Sánchez, Fabricio Arévalo y Carolina Alarcón quien con su aporte y conocimiento ayudaron a la culminación de este trabajo. Al Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca que ha facilitado valiosa información para alcanzar este objetivo.

## ÍNDICE

<b>ÍNDICE.....</b>	<b>1</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS .....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>9</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>17</b>
<b>1      TEORÍA DE COSTOS .....</b>	<b>17</b>
1.1      ELEMENTOS DEL COSTO .....	20
1.1.1      Insumos .....	20
1.1.1.1 Materiales Directos .....	20
1.1.1.2 Materiales Indirectos .....	21
1.1.2      Mano de Obra.....	21
1.1.3      Costos Indirectos .....	21
1.1.4      Costos de acuerdo a su comportamiento .....	22
1.1.4.1 Costos fijos.....	22
1.1.4.2 Costos Variables.....	22
1.1.5      Costos por el Sistema de Acumulación.....	23
1.1.6      Costos por el Grado de Control.....	23
1.2      MAÍZ AMARILLO DURO .....	23
1.3      FERTILIZANTES.....	29
1.4      ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ AMARILLO DURO .....	32
1.4.1      Preparación del terreno.....	33
1.4.2      Siembra y Fertilización .....	35
1.4.3      Control de malezas preemergente .....	36
1.4.4      Control de insectos .....	37
1.4.5      Control de malezas post emergente.....	37
1.4.6      Control de insectos segunda aplicación .....	38
1.4.7      Segunda Fertilización.....	38

1.4.8	Labores Culturales.....	38
1.4.9	Cosecha .....	39
1.4.10	Arriendo del Terreno .....	39
1.4.11	Crédito.....	39
<b>CAPÍTULO II.....</b>		<b>41</b>
<b>2</b>	<b>DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ AMARILLO DURO PARA LA PROVINCIA DE LOS RÍOS .....</b>	<b>41</b>
2.1	ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN SIEMBRA DIRECTA MANUAL .....	41
2.2	ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN SIEMBRA DIRECTA MECÁNICO .....	45
2.3	ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN MECÁNICO TRADICIONAL.....	48
2.4	COSTOS INDIRECTOS.....	51
2.5	COSTO DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ AMARILLO DURO PARA LA PROVINCIA DE LOS RÍOS.....	51
2.6	ECUACIÓN COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN.....	55
2.7	ANÁLISIS COSTO DE PRODUCCIÓN VS. PRECIO .....	57
2.7.1	Metodología a implementar .....	58
2.7.2	Análisis de Regresión Lineal.....	58
2.7.3	Selección de Variables .....	59
2.7.4	Estimación del Modelo.....	59
2.7.5	Consistencia del Modelo .....	61
2.8	ANÁLISIS DE EL INCREMENTO DE LOS PRECIOS DE LOS FERTILIZANTES DE MAÍZ AMARILLO DURO PARA LA PROVINCIA DE LOS RÍOS .....	62
2.9	CAMBIOS SIGNIFICATIVOS EN LA FORMA DE PRODUCIR (MEJOR SEMILLA MEJOR PRODUCCIÓN).....	64
2.10	PRODUCCIÓN VS. PRECIO A NIVEL NACIONAL.....	67
2.11	PRECIOS INTERNACIONALES DE LOS FERTILIZANTES .....	68
2.12	DESTINO DE LA COSECHA DEL MAÍZ AMARILLO DURO .....	69
2.13	FACTORES CLIMÁTICOS .....	69

2.14	POLÍTICA DE ESTADO DEL PRECIO DE QUINTAL DE MAÍZ AMARILLO DURO .....	71
2.15	IMPORTACIONES DE MAÍZ AMARILLO DURO .....	73
2.16	PRODUCCIÓN CARNE DE POLLO Y CERDO.....	73
<b>CAPÍTULO III .....</b>		<b>75</b>
<b>3</b>	<b>IMPACTO DEL INCREMENTO DE PRECIOS DE FERTILIZANTE DEL CULTIVO DEL MAÍZ AMARILLO DURO .....</b>	<b>75</b>
3.1	CANASTA BÁSICA .....	78
3.2	ANÁLISIS SALARIAL .....	79
3.3	CONSUMO DE CARNE Y PROTEÍNA ANIMAL .....	80
3.4	CONSUMO DE CARNE .....	81
3.5	POLÍTICA DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA EN CUANTO A LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ AMARILLO DURO .....	83
<b>CAPÍTULO IV.....</b>		<b>85</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>85</b>
4.1	CONCLUSIONES .....	85
4.2	RECOMENDACIONES .....	86
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>88</b>

## GLOSARIO

**Alimentos Balanceados:** Alimento para industria pecuaria elaborado de mezcla de diferentes componentes como maíz, soya etc.

**Análisis foliar:** Análisis del follaje o las hojas del cultivo que determina absorción de nutrientes.

**Arado y rastra:** Maquinaria agrícola que ayuda a la preparación del terreno.

**Atrazina:** Herbicida selectivo sistémico.

**Complejos NPK:** Fertilizantes que están compuestos por nitrógeno, fósforo y potasio también se los conoce como fertilizantes completos.

**Controles fitosanitarios:** Controles de tipo químico que se realiza en el agro con el fin de evitar plagas y enfermedades.

**Densidad:** Cantidad de plantas por unidad de superficie.

**Erosión:** Degradación y transporte del suelo o roca que producen distintos procesos en la superficie de la tierra.

**FAO:** Food and agricultural organization of the united nations, Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura.

**Genotipo:** Información genética que posee un organismo en particular.

**Glifosato:** Herbicida no selectivo.

**IGC:** International grains council.

**III CNA:** Tercer censo nacional agropecuario elaborado en el año 2000.



**INIAP:** Instituto nacional de Investigaciones agropecuarias.

**IPC:** Índice de precios al consumidor.

**Muriato de potasio y fosfato de amonio:** Fertilizantes edáficos o que se aplican al suelo.

**N:** Símbolo Nitrógeno, **P:** Símbolo fósforo, **K:** Símbolo Potasio.

**Paquete tecnológico:** Insumos para todo el ciclo de un cultivo específico.

**Pendimentalin:** Herbicida no selectivo sistémico.

**PH:** Potencial hidrógeno, mide la alcalinidad del suelo.

**PIB:** Producto Interno Bruto.

**Rendimiento:** Producción del cultivo de maíz amarillo duro expresado en quintales por superficie de producción.

**Requerimiento hídrico:** Cantidad de agua necesaria durante el ciclo de un cultivo.

**Requerimiento nutricional:** Requerimiento de macro y micronutrientes de un cultivo.

**Semilla certificada:** Semilla obtenida de semilla registrada, que cumple con los requisitos mínimos establecido en el reglamento específico de la especie o grupo de especies y ha sido sometida a un proceso de certificación.

**Spodoptera frugiperda:** plaga que ataca el maíz amarillo duro.

**UREA:** Fertilizante constituido por Nitrógeno.

**URPC:** Unidad de regulación de precios de comercialización de fertilizantes y agroquímicos.

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1.	Participación porcentual de insumos para siembra manual.....	54
Gráfico N° 2.	Participación porcentual de insumos para siembra directa.....	54
Gráfico N° 3.	Participación porcentual de insumos para mecanizado tradicional .....	55
Gráfico N° 4.	Costo de producción vs. precio .....	57
Gráfico N° 5.	Análisis estadístico costo de producción vs. precio .....	60
Gráfico N° 6.	Resultado histograma análisis estadístico .....	62
Gráfico N° 7.	Producción vs. Importación de semilla.....	65
Gráfico N° 8.	Producción Tm vs. Importación urea tm .....	65
Gráfico N° 9.	Producción Tm vs. Importación fertilizantes tm .....	66
Gráfico N° 10.	Producción Tm vs. Promedio nacional.....	67
Gráfico N° 11.	Precios internacionales de fertilizantes.....	68
Gráfico N° 12.	Precio del barril del petróleo .....	69
Gráfico N° 13.	Predios afectados por el invierno.....	70
Gráfico N° 14.	Superficie pérdida por cultivo invierno 2012.....	71
Gráfico N° 15.	Tm maíz amarillo duro importado.....	73
Gráfico N° 16.	Inflación 2007-2012 .....	77
Gráfico N° 17.	Inflación segmento alimentos y bebidas 2007-2013 .....	78

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1.	Superficie de maíz amarillo duro por provincia.....	25
Cuadro N° 2.	Preparación de terreno .....	41
Cuadro N° 3.	Siembra y fertilización .....	42
Cuadro N° 4.	Control de malezas .....	42
Cuadro N° 5.	Control de insectos (Primera aplicación) .....	43
Cuadro N° 6.	Control de malezas post emergente .....	43
Cuadro N° 7.	Control de insectos (Segunda aplicación) .....	43
Cuadro N° 8.	Fertilización .....	44
Cuadro N° 9.	Labores culturales .....	44
Cuadro N° 10.	Cosecha .....	44
Cuadro N° 11.	Preparación de terreno .....	45
Cuadro N° 12.	Siembra y fertilización .....	45
Cuadro N° 13.	Control de malezas .....	46
Cuadro N° 14.	Control de insectos (Primera aplicación) .....	46
Cuadro N° 15.	Control de malezas post emergente .....	46
Cuadro N° 16.	Control de insectos (Segunda aplicación) .....	47
Cuadro N° 17.	Fertilización .....	47
Cuadro N° 18.	Labores culturales .....	47
Cuadro N° 19.	Cosecha .....	47
Cuadro N° 20.	Preparación de terreno .....	48
Cuadro N° 21.	Siembra y fertilización .....	48
Cuadro N° 22.	Control de malezas .....	49
Cuadro N° 23.	Control de insectos (Primera aplicación .....	49
Cuadro N° 24.	Control de malezas post emergente .....	49
Cuadro N° 25.	Control de insectos (Segunda aplicación) .....	50
Cuadro N° 26.	Fertilización .....	50
Cuadro N° 27.	Labores culturales .....	50
Cuadro N° 28.	Cosecha .....	51
Cuadro N° 29.	Costo de producción para el año 2010 .....	52
Cuadro N° 30.	Costo de producción para el año 2011 .....	52
Cuadro N° 31.	Costo de producción para el año 2012 .....	53

Cuadro N° 32. Costo de producción para el año 2013 .....	53
Cuadro N° 33. Época de siembra y cosecha de maíz amarillo duro .....	63
Cuadro N° 34. Histórico de superficie producción y rendimiento .....	63
Cuadro N° 35. Superficie afectada y perdida durante invierno 2012.....	70
Cuadro N° 36. Producción de carne y pollo 2010-2012 .....	74
Cuadro N° 37. Impacto del incremento en la inversión de fertilizantes del año 2010 al 2013.....	75

## RESUMEN

El maíz amarillo duro es uno de los productos más importantes en el sector agrícola ecuatoriano y que es parte de la cadena productiva del pollo y del cerdo, este cultivo se lo siembra en varias provincias del litoral ecuatoriano, sin embargo donde se encuentra la mayor concentración de este cultivo es en la provincia de Los Ríos. En la presente investigación se ha realizado un estudio para determinar la estructura de costos de producción para el maíz amarillo duro en la provincia de Los Ríos, en sus diferentes formas de siembra, con esta herramienta el Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca podrá determinar con mayor facilidad el precio mínimo de sustentación del producto que se lo realiza cada período de siembra en invierno y verano.

Además se determina cuáles fueron los factores fundamentales que intervinieron en el precio del maíz amarillo duro y su comercialización en los años 2010, 2011, 2012 y 2013 y que influyeron en la variabilidad del precio del mismo. Se establece la ecuación del costo total para la producción de maíz amarillo duro y para sus diferentes variantes productivas como son: producción manual, mecanizado tradicional y siembra directa.

Se realiza un modelo de regresión lineal para determinar la ecuación del precio y el costo de producción y como están relacionados. Se realiza un análisis de diferentes variables para revisar cual fue el impacto que tuvo el incremento de los precios de los fertilizantes.

**Palabras clave:** Costo de producción maíz amarillo duro, precio maíz amarillo duro, precio mínimo de sustentación (PMS).

## SUMMARY

Yellow corn is one of the main products of agriculture in Ecuador and is part of the production chain of chicken and pork, this product is mostly found in the province of Los Ríos. In this investigation, there was made a study to determinate the structure of production costs for yellow corn in the province of Los Ríos and in their different ways of planting. With this tool the Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca may establish the minimum support price of the product, this price takes place every planting in winter and summer.

Besides determining what were the key factors involved the price of yellow corn and marketing in the years 2010, 2011, 2012 and 2013 and what influenced the variability of the price of this product. There are different ways of planting the yellow corn these are: manual production, traditional machining and direct seeding.

A linear regression was performed to establish the equation of price and cost of production and how they are related. An analysis of different variables is done to check the impact of the increase in fertilizer prices.

**Keywords:** Production cost, yellow corn, yellow corn price, minimum support price.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años el MAGAP, Ministerio de agricultura ganadería acuicultura y pesca en conjunto con SENPLADES, Secretaria Nacional de Desarrollo y planificación busca el desarrollo de la agricultura en el país y define la creación de programas emblemáticos para buscar el crecimiento del cultivo del maíz un rubro de gran importancia para el Ecuador, parte de estos programas son el SINAGAP, ERA'S Escuelas de la revolución agraria entre otros, y dentro de estos programas emblemáticos el maíz como cultivo toma una importancia vital, al ser el mismo base de la alimentación de seres humanos y animales, en especial de pecuarios, este cultivo constituye en 60% de la composición de la dieta animal (Castillo, 2006), es una fuente esencial de proteína, por todo esto es un insumo vital para la agroindustria en el país, alrededor de este cultivo se han construido grandes infraestructuras de almacenamiento y varias industrias de procesamiento y fabricación de alimento balanceado para animales.

La provincia de los Ríos está ubicada en la región litoral del Ecuador en la cuenca del Río Guayas, su capital es la ciudad de Babahoyo, la principal actividad económica de la provincia es la agricultura en la cual se pueden destacar productos como arroz, maíz, soya, cacao, banano entre otros (Vásquez & Saltos, 1999). De acuerdo a datos obtenidos de la Coordinación General del sistema de información la superficie cosechada en los Ríos para el año 2011 es de 1'927.924 hectáreas de las cuales 262.913 corresponden a maíz amarillo duro.

Cada zona de producción en las provincias ya mencionadas tiene sus características productivas muy marcadas, ya sea por su rendimiento, la variedad de maíz utilizada, la cantidad de insumos invertida, mientras que en la provincia de los Ríos es fácil encontrar varias opciones de manejo de cultivo.

En el año 2011 el Magap dentro de sus objetivos estratégicos fija la recolección de información mediante el SINAGAP, el mismo que plantea hasta el año 2013 identificar costos de producción y los niveles tecnológicos del maíz en las diferentes provincias esta información es indispensable para que las autoridades de turno puedan tomar decisiones importantes en las políticas productivas de maíz en el país.

El maíz al ser un producto indispensable para garantizar la soberanía alimentaria del país es monitoreado constantemente por el MAGAP el mismo que mediante acuerdo ministerial sostiene que el precio del maíz debe ser fijado con cada ciclo de cultivo de acuerdo al costo de producción del producto sumado un margen de rentabilidad.

En los últimos años se ha marcado un notable incremento en el precio del petróleo el cual tiene una relación de dependencia con la producción de fertilizantes nitrogenados ya que los mismos se sintetizan por medio de gas natural y los vehículos que transportan fertilizantes dependen de los combustibles fósiles.

Tecnoil, (2009) informa que el shock petrolero de 2008 se enmarcó dentro del agravamiento de la crisis financiera mundial que se inició en Estados Unidos. Se transmitió casi simultáneamente a todos los países industrializados y generó un proceso recesivo en la economía mundial.

Debido al incremento de los precios de agroquímicos y fertilizantes el MAGAP decide crear a inicios de 2009 la Unidad de regulación de precios y comercialización de fertilizantes, agroquímicos, balanceados, semillas y demás insumos agropecuarios URPC mediante decreto ejecutivo el 14 de marzo de 2009, la misma que es encargada de mantener la libertad vigilada de precios para los agroquímicos y fertilizantes.

El Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca, (2009) señala que el incremento en los precios del petróleo, desató una escalada nunca antes vista en los precios de productos relacionados, como por ejemplo de agroquímicos y fertilizantes que se obtienen a partir de él. Los precios de la urea que hasta septiembre del 2007 fluctuaron entre 100 y 300 dólares, se dispararon hasta llegar a los 812 dólares por tonelada en julio del 2008, lo que equivale a un incremento del 170 %.

La presente investigación plantea tomar como base el cultivo de maíz amarillo duro para la toma de decisiones importantes alrededor de la cadena de producción de carne de pollo y cerdo. Es importante generar la herramienta con la cual el consejo consultivo del maíz amarillo duro puede establecer el precio mínimo de sustentación del producto cada época de producción, en el mismo radica el tema de discusión entre productores e industriales, y tomar a la provincia de Los Ríos como escenario para el desarrollo de esta



investigación es esencial debido a que es la provincia más productiva del cultivo en todo el país.

La herramienta necesaria para el establecimiento del precio mínimo de sustentación es la estructura de costos de producción del cultivo, la misma que desarrollará paso a paso, de forma ordenada y describirá cuales son los insumos y las cantidades de insumos necesarios para la producción de maíz amarillo duro. Esto de acuerdo a las necesidades fisiológicas del cultivo para las condiciones climáticas y de suelo en la provincia de Los Ríos. También es importante realizar un análisis de cómo han incrementado los precios de los fertilizantes y como esto puede afectar al costo de producción por quintal del cultivo. Es necesario recalcar la importancia que tiene que el agricultor maneje los costos de producción, ya que hoy en día la toma de datos se lo realiza empíricamente, esto merma la capacidad del agricultor para la toma de decisiones.

El presente trabajo investigativo contribuye a la investigación en el campo académico agrícola agregando herramientas de administración y de costos las mismas que en un futuro pueden servir a estudiantes tanto de la rama agrícola como administrativa, en el campo agrícola se incorporan datos técnicos del cultivo del maíz amarillo duro para la producción en el litoral ecuatoriano, los mismos que son una recopilación de experiencias de campo así como de datos técnicos obtenidos de instituciones rectoras del sector en el país como son el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias y el Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca.

El incorporar datos obtenidos de la secretaría de estado que rige el sector agrícola en el país es importante ya que la información obtenida para el desarrollo del presente trabajo es oficial y publicada por el Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca en sus medios de difusión masiva. Así también los datos técnicos obtenidos del Instituto de Investigaciones Agropecuarias ya que los mismos son obtenidos de trabajos de investigación en el cultivo y con las condiciones climáticas adecuadas. De ahí se obtendrán datos de fertilización, aplicación de agroquímicos entre otros.

En el caso específico del maíz al cual se ha apuntado como un cultivo que marcará el desarrollo agrícola del país se conoce que los costos de producción se han incrementado pero ¿Cuál es la estructura de costos de producción del maíz? Además no se conoce en que

porcentaje y cuál ha sido el impacto del incremento de los fertilizantes en la estructura de costos de producción de maíz y cuál es el impacto en los precios de dicho producto, ¿Cuál sería el impacto que la subida de los precios de los fertilizantes ha causado en el precio de venta del producto y su comercialización en la provincia de los Ríos?

## **Objetivos**

### **Objetivo General:**

Determinar el impacto del incremento de los precios de fertilizantes de maíz amarillo duro en la estructura de costos de producción en la provincia de Los Ríos en el período de 2010 a 2013, el cual será una herramienta útil en el Ministerio de agricultura del Ecuador para la toma de decisiones.

### **Objetivo Específico:**

1. Fundamentar teóricamente la estructura de costos de producción la misma que servirá para determinar el precio referencial del quintal de maíz y determinará el impacto en la subida de los precios de fertilizantes y como estos afectan al productor.
2. Determinar la estructura de costos de producción de maíz amarillo duro para la provincia de los Ríos para que la misma sirva de herramienta de investigación y de consulta para los productores de la provincia cuando estos decidan invertir en la producción de maíz amarillo duro.
3. Determinar el impacto económico del incremento del quintal de maíz amarillo duro para la provincia de Los Ríos para que las autoridades competentes puedan tomar las medidas adecuadas para reducir el impacto de esta subida de precios.

## **Metodología**

Se realizará una investigación que combinará criterios cualitativos y cuantitativos, por ejemplo se establecerá la estructura de costos de producción mediante la revisión de

bibliografía especializada y se realizará la revisión histórica de los precios de fertilizantes analizándolos con herramientas estadísticas que nos permitan apreciar el incremento de los mismos de una forma real, tomando el promedio de los precios de fertilizantes del año 2010 al año 2013. Se determinara mediante la revisión de bibliografía los requerimientos nutricionales de la planta de maíz amarillo duro para la provincia de Los Ríos y así se determinara la cantidad necesaria de fertilizante para la estructura de costos de producción de maíz amarillo duro.

#### **Determinación estructura de costos de producción de maíz amarillo duro:**

Para esta determinación se recurrirá a bibliografía especializada en el tema, se revisará los informes y conclusiones de las mesas técnicas del cultivo del maíz que se han desarrollado a lo largo de estos últimos años en el MAGAP, En la revisión se procederá a establecer los pasos necesarios para la producción de maíz amarillo duro, las necesidades nutricionales del cultivo que permitirán determinar la cantidad de fertilizante como insumo a utilizar, se determinará mediante revisión bibliográfica los rendimientos productivos del maíz amarillo duro para la provincia de Los Ríos. Una vez desarrollada la estructura de costos de producción se procederá a validarla en campo.

#### **Investigación precios fertilizantes del año 2010 al año 2013:**

El MAGAP por medio de la Coordinación General del Sistema de Información mediante acuerdo ministerial revisa mensualmente los precios de agroquímicos y fertilizantes los mismos que son reportados por las casas comerciales, se procederá a la revisión de los precios de fertilizantes desde la fecha señalada.

Revisión y análisis de los precios internacionales y cantidades importadas de fertilizante en el país.

Los datos obtenidos de esta revisión serán analizados mediante herramientas estadísticas que permitirán determinar cuál es el incremento del precio a través del tiempo y cuáles han sido los promedios históricos de los precios de fertilizantes para nuestro país.

## **Revisión incremento de costos de producción de maíz amarillo duro:**

Con la información anteriormente mencionada se procederá a elaborar los costos de producción por época de siembra y revisar cual fue el impacto e incremento de los costos de producción de una época de siembra a otra.

Una vez determinada la estructura de costos de producción de maíz amarillo duro se realizará la determinación del impacto económico del incremento de costos de producción del cultivo para lo cual se establecerá el costo de producción para los años señalados en la investigación y posteriormente la diferencia porcentual año tras año.

## **Análisis de Regresión Lineal**

Este análisis permite cuantificar la relación entre la variable costo de producción y precio de venta del producto y explicará cuanto depende una variable de la otra.

## **Análisis Variables**

Se realizará un análisis de la inflación, consumo de carne, producción e importaciones, salario con el objetivo de verificar como han cambiado las mismas para compararlas con la producción de maíz amarillo duro.

## **Contenido**

Capítulo 1: Teoría de costos, sustento teórico de la estructura de costos de producción, generalidades de maíz amarillo duro y los fertilizantes.

Capítulo 2: Estructura de costos de producción de maíz amarillo duro, análisis de regresión lineal de precios.

Capítulo 3: Análisis variables, Impacto económico en la estructura de costos de producción de maíz amarillo duro.

## **CAPÍTULO I**

### **1 TEORÍA DE COSTOS**

El campo agrícola cada vez más competitivo con productos nuevos e innovadores obligan al productor a sistematizar sus procesos y a tomar decisiones adecuadas en el procesos productivo, elaborar los costos de producción es una herramienta útil y eficaz a la hora de planificar la producción y llegar a rendimientos altos en los diferentes cultivos. De acuerdo a Zapata (2007) cualquier producto sea complejo o fácil de elaborar especializado o genérico por el uso que se le dé debe costearse a fin de conocer cuál es el valor económico que tiene; es decir, la inversión económica para obtenerlo. Con fines informativos o de control se puede costear las fases que atraviesa el producto o se puede costear las actividades que se realizan.

De acuerdo a FAO (1999) los costos de producción también llamados costos de operación son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento.

En general el agricultor ecuatoriano no está acostumbrado a llevar un sistema de costos que permita conocer la eficiencia y rentabilidad de cultivo esto no le permite buscar medios que permitan abaratar costos, crear eficiencia, destinar los recursos a los rubros importantes en la producción agrícola, los fertilizantes en la gran mayoría de cultivos representan alrededor del 40% de la inversión es por eso que es necesario conocer cuánto ha afectado la subida de precios de los mismos en el costo de producción de una hectárea de maíz amarillo duro. El gobierno ecuatoriano mantiene como política de libertad vigilada de los precios de varios insumos agropecuarios entre ellos los fertilizantes más utilizados como la UREA que es esencial en la producción de maíz amarillo duro, esto quiere decir que mes a mes las grandes empresas distribuidoras de fertilizante reportan al Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca los precios de sus principales productos.

Según Zapata (2007) uno de los problemas frecuentes que impide a la gerencia tomar decisiones prontas y seguras, es la determinación de los costos de bienes que vende o

comercializa, de los servicios que genera, de los productos que cultiva, los recursos naturales que extrae, en fin lo que hace cada quien en su área económica. La falta de procedimientos adecuados que permitan acumular en cuentas contables las inversiones que realiza en procura de la producción del objeto de su actividad, pone en riesgo negocios en incluso podría llevar a decisiones erradas o distraer al tratar de establecer el costo con base en técnicas matemáticas que, mal usadas, pueden llevar a datos incorrectos.

De acuerdo a Reyes Pérez (2005) los costos estimados fueron el primer paso para la predeterminación del costo de producción y tuvieron por finalidad pronosticar el material, la mano de obra, y los gastos indirectos a invertirse en un artículo determinado.

Reyes Pérez (2005) establece que la característica especial de un sistema de costos estimados es que al hacerse la comparación con los costos reales, aquellos deberán ajustarse a la realidad, siendo posible lograr con el tiempo una predeterminación que se acerque más al costo real.

De esto podríamos deducir que los costos estimados se basan en experiencias reales adquiridas por el productor y no siempre con una base técnica, siendo estos costos estimados una base para la determinación de precios de venta.

De acuerdo a FAO (1999) los costos de producción o también llamados gastos de operación son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso y el costo de producción indica el beneficio bruto.

Racines, Mendoza & Yáñez (2011: 17) mencionan que: “El costo es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Al determinar el costo de producción, se puede establecer el precio de venta al público del bien en cuestión”.

De acuerdo a Ochoa (2012) la determinación de los costos de producción tiene varias finalidades como elemento auxiliar del agricultor en la elección del cultivo y la tecnología que será utilizada o bien para poder presupuestar y estimar las necesidades de capital, así como su posible retorno y utilidad, es por esto que es imprescindible que los agricultores

de la provincia de Los Ríos y de las demás provincias del país puedan contar con una herramienta útil para la toma de decisiones, solo así podrán determinar el beneficio económico del cultivo del maíz amarillo duro.

Cualquier producto o proceso debe costearse con el objetivo de obtener una idea integra de los recursos requeridos para obtenerlos, A partir de este proceso se podrán tomar decisiones trascendentales en torno al negocio y a la visión y misión del mismo.

Según Tucker (2009) el insumo variable es cualquier recurso cuya cantidad puede cambiar durante el periodo considerado, por ejemplo el caso del maíz en el cual se puede aumentar o disminuir la cantidad de fertilizante de acuerdo a las necesidades nutricionales de la planta. Este es un insumo indispensable en la producción de cualquier cultivo los fertilizantes brindan los nutrientes necesarios para el desarrollo adecuado de la planta y posteriormente maximizar su producción.

De acuerdo a un artículo escrito por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (2009) cada unidad de producción tiene costos que responden a realidades propias de la zona geográfica, esto quiere decir que el costo de producción de la provincia de Los Ríos no será igual al costo de producción de la provincia del Guayas, ya que podrían existir variantes climáticas que deben ser analizadas para dar un manejo agronómico de acuerdo a estas variantes, otros factores son aptitud de suelo, manejo de agua y controles fitosanitarios inciden finalmente en el costo de producción.

Al ser los fertilizantes un insumo esencial que garantiza el crecimiento óptimo del cultivo y genera rendimiento es necesario conocer y analizar el comportamiento de este insumo tan importante en los últimos años. Finck (1988) señala que los fertilizantes son productos destinados a la alimentación de las plantas, para favorecer su crecimiento, aumentar su producción o mejorar su calidad, favorece la multiplicación de la masa vegetal, aumenta la producción de órganos vegetativos como de órganos generativos, mejora la calidad comercial y nutritiva del producto. En este concepto radica a importancia de un buen plan de fertilización que el agricultor debe emplear para satisfacer las necesidades nutricionales del cultivo, los fertilizantes son un insumo que tiene gran importancia a la hora de determinar el costo de producción del cultivo de maíz amarillo duro.

## **1.1 ELEMENTOS DEL COSTO**

Para realizar la fabricación de bienes o servicios o en el campo agrícola como es el caso es necesario la interacción de ciertos elementos y que estos se vinculen entre sí, si hablamos de agricultura diremos que es la interacción entre tres factores fundamentales que son la tierra, la mano de obra y los insumos entre ellos los fertilizantes. Será necesario determinar en qué proporción estos elementos son utilizados en el proceso productivo.

### **1.1.1 Insumos**

Zapata (2007) menciona que:

“Constituyen todos los bienes, ya sea que se encuentren en estado natural o hayan tenido algún tipo de transformación previa, requeridos para la producción de un bien o es el elemento que se convierte en un artículo de consumo o de servicio” En el campo agrícola son los instrumentos necesarios para obtener la producción del cultivo dentro de los rangos óptimos de rendimiento, estos pueden ser insecticidas, fungicidas, herbicidas, fertilizantes, abonos orgánicos, entre otros.

Existen otros insumos que pueden ser complementarios al proceso productivo como podría ser el uso de combustibles, energía eléctrica o las depreciaciones.

De acuerdo a Zapata (2007) los costos se clasifican en totales que es la inversión realizada en materiales, fuerza laboral y otros servicios e insumos para producir un lote o un grupo de bienes o prestar un servicio; o pueden ser costos unitarios se obtienen al dividir los costos totales entre el número de unidades fabricadas. Pueden también clasificarse por la identidad que en este caso serían costos directos e indirectos.

#### **1.1.1.1 Materiales Directos**

Zapata (2007) señala que:

“Son los que pueden fácilmente identificarse con un determinado producto y que forman parte del producto terminado” En el caso de la producción agrícola se los identifica mediante la sanidad del cultivo y los rendimientos del mismo.



### **1.1.1.2 Materiales Indirectos**

Zapata (2007):

“Son aquellos elementos que se agregan, como elementos secundarios pero importantes con la materia prima directa para formar el nuevo producto elaborado”.

### **1.1.2 Mano de Obra**

Zapata (2007):

“Se denomina a la fuerza creativa del hombre, de carácter físico intelectual, requerida para transformar con la ayuda de máquinas, equipos, tecnología los materiales en productos terminados, en otras palabras la mano de obra es el esfuerzo físico o mental que se consume en elaborar un producto o servicio. Todo aquel que aporta se esfuerzo físico o intelectual y por lo tanto contribuye a la obtención de un producto o servicio final”. Mientras que mano de obra directa “es el esfuerzo necesario para transformar la materia prima” en el sector agrícola la mano de obra es utilizada en labores culturales, aplicación de fertilizantes y agroquímicos, siembra y cosecha.

La mano de obra es contratada por jornal, en el campo se contrata el personal para las diferentes labores por jornales, el valor del jornal dependerá, del sector y de la labor a desempeñar. Si el productor paga un sueldo y los beneficios de ley para el cálculo del jornal se suman el valor del sueldo sumado al aporte patronal décimo tercero y décimo cuarto sueldo y se lo divide para 30 días. Por lo general para aplicación de químicos y fertilizantes se realiza un recargo al valor del jornal esto depende del sector en donde se realice la labor.

### **1.1.3 Costos Indirectos**

Zapata (2007):

“Son cualquier costo de fábrica o de producción que sea indirecto para la fabricación de un producto o la prestación de un servicio y en consecuencia no incluyen costo de mano de obra directa y materia prima directa”

#### **1.1.4 Costos de acuerdo a su comportamiento**

De acuerdo a Zapata (2007) esta clasificación permite comprender como se mantienen o reaccionan los costos conforme se modifica el nivel de producción.

##### **1.1.4.1 Costos fijos**

Reyes (2005):

“Son aquellos que permanecen durante un periodo de producción determinado, sin importar si cambia el volumen de producción” por consiguiente en los costos agrícolas son aquellos que no varían de acuerdo al rendimiento esperado. Zapata (2009) señala que los costos fijos son aquellos elementos de la producción que permanecen constantes por un período relativamente corto, generalmente el ciclo contable de la empresa, los costos fijos cambiarán de precio debido a factores independientes al nivel de producción, no por ello dejan de ser fijos.

##### **1.1.4.2 Costos Variables**

Reyes (2005):

“Son los que cambian o fluctúan en relación directa con una actividad o volumen de producción” estos costos van relacionados al nivel tecnológico del cultivo y a los requerimientos del mismo que pueden ser muy variados de acuerdo a zona, clima, tipo de suelo.

Según Zapata (2007) los costos también pueden ser clasificados por el momento en el que se determinan y pueden registrarse como valores históricos y que son los valores más reales ya que a medida que se producen los bienes simultáneamente se determina cuánto cuestan, con base en elementos y tablas donde constan los precios de los elementos requeridos. También pueden clasificarse por valores predeterminados de esta forma se calculan costos por anticipado, permitiendo hacer aproximaciones que generarán costos precisos, aunque seguirán considerándose normales. La salvedad en esta forma constituyen los costos estándar, que deben ser precisos.

### **1.1.5 Costos por el Sistema de Acumulación**

Según Zapata (2009) pueden clasificarse en sistemas de acumulación por órdenes de producción, utilizado por las empresas que fabrican bajo pedido o en lote. Sistemas de acumulación por procesos utilizado por las empresas que producen en serie o a gran escala.

### **1.1.6 Costos por el Grado de Control**

De acuerdo a Zapata (2007) los costos se clasifican en costos controlables que son aquellos que dependen de los ejecutores y por tanto pueden ser mejorados, corregidos o direccionados a fin de buscar mejorar su aporte e incidencia de uso. Costos incontrolables aquellos que no son manejados por los responsables puesto que su uso está ya definido y dependen de ciertas reglas invariables o su incidencia es de difícil predicción.

Para obtener el costo de producir un quintal de maíz es necesario investigar las actividades propias del cultivo en la provincia de Los Ríos, estas actividades se pueden dividir de acuerdo a la etapa de desarrollo. El maíz es un cultivo transitorio que se renueva con cada época de siembra es decir parte desde la preparación de terreno. Es necesario identificar cada actividad de acuerdo a la época de trabajo, la última actividad en la que va a incurrir el productor será la cosecha, posterior a la cosecha el productor incurre en gastos como transporte y gastos de comercialización. Es necesario considerar que existen factores externos que pueden afectar y crear dispersiones dentro de los costos de producción de un mismo producto es por eso que en la elaboración de costos de producción agropecuarios es necesario considerar que la mayoría de estos son sensibles a factores climáticos y otros. En la elaboración de costos de producción se toma en cuenta los costos de producción corrientes es decir no se incluyen costos de inversiones iniciales para el establecimiento del cultivo.

## **1.2 MAÍZ AMARILLO DURO**

De acuerdo a la revista especializada MAIZ Y SOYA(2014), el maíz es un alimento completo que aporta numerosos elementos nutritivos y materiales energéticos, es una fuente de minerales y vitaminas del grupo B que posee un valor nutritivo similar al de los otros cereales, aunque se diferencia de estos por su elevado contenido en carotenos o

provitaminas A, que se transforman en vitaminas A en el organismo y se caracterizan por su alto poder anti infeccioso y su condición beneficiosa para la vista. Un gran porcentaje de la producción de maíz amarillo duro es absorbida por la industria pecuaria del país grandes empresas compran la producción en especial en la provincia de Los Ríos con el objetivo de usar este maíz como materia prima para la elaboración de balanceado para diferentes animales, el maíz gracias a su contenido proteico aporta los nutrientes indispensables a la avicultura, ganadería, porcicultura entre otros. De acuerdo a Castillo (2006) la principal fuente de energética utilizada en la alimentación animal es el maíz, la cantidad de nutrimentos presentes en el maíz depende de la calidad del grano, la calidad disminuye de acuerdo a las condiciones adversas de crecimiento, cosecha, almacenamiento, el aporte proteico del maíz está entre 7% y 8.5%. El nivel de humedad en el que se comercializa el maíz en la provincia de Los Ríos está entre 12% y 16% si la humedad del grano es menor a mayor a este rango existe un riesgo de ataque de hongos o insectos.

El maíz amarillo duro es un producto que se produce en la región costa del Ecuador y una parte de la producción de nuestro país está en la provincia de Loja, de acuerdo a INIAP la temperatura ideal para la producción de maíz amarillo duro es de 25 grados centígrados con un requerimiento hídrico de 1000 mm a 2000 mm de siembra a cosecha.

INIAP (2008) señala que el ciclo en litoral ecuatoriano es de 120 días, dependiendo del manejo que se dé al cultivo y de las condiciones medio ambientales, el rendimiento comercial promedio de grano con 15% s 18% de humedad es de 4500 a 5400 kg/ha (100 qq a 120 qq).

El Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca en su compromiso con el desarrollo de la agricultura ecuatoriana ha realizado diferentes programas que incentivan la producción de esta gramínea en la cual se usan paquetes tecnológicos con semilla certificada con el objetivo de incrementar los rendimientos, es necesario destacar que los rendimientos de nuestro país aún están por debajo de los rendimientos obtenidos en otros países de Sudamérica como Argentina o Brasil sin embargo existe un trabajo de tecnificación de este cultivo, además esto garantizará que el maíz no se importe y sus excedentes sean utilizados en la industria nacional. Bajo estos conceptos podríamos decir que el rendimiento está en función de factores como semillas de alto rendimiento,

requerimientos nutricionales óptimos, control adecuado de plagas, enfermedades, manejo del riego etc. La no aplicación adecuada de uno de ellos incidiría negativamente en el rendimiento esperado. También se puede decir que la aplicación de mejores tecnologías tiene una sola razón de ser, obtener más ganancia por unidad de superficie.

Según la información contenida en el III CNA, el maíz amarillo duro (*Zea Mays L*) es producido en 21 provincias del país, y de forma mayoritaria y extensiva en las provincias de Los Ríos, Manabí, Guayas y Loja, en ese orden de importancia (*cuadro 1*).

**Cuadro N° 1**  
**Superficie de maíz amarillo duro por provincia**

Provincia	UPA's	Superficie Sembrada (ha)
LOS RÍOS	15.338	78.019
MANABÍ	22.610	53.111
GUAYAS	13.407	51.331
LOJA	9.645	18.591
ORELLANA	1.796	4.026
BOLIVAR	2.032	3.756
ESMERALDAS	1.972	3.437
IMBABURA	1.766	3.230
SUCUMBIOS	1.545	2.941
PICHINCHA	1.471	2.387
ZAMORA CHINCHIPE	1.510	2.285
MORONA SANTIAGO	2.073	2.264
NAPO	1.162	2.237
EL ORO	1.530	1.622
COTOPAXI	349	1.614
CAÑAR	710	1.142
CARCHI	561	1.054
AZUAY	630	799
CHIMBORAZO	197	292
PASTAZA	348	282
GALÁPAGOS	61	43

**Fuente:** III Censo Nacional Agropecuario (2000)

**Elaboración:** El autor

Su principal destino es la industria que lo procesa y utiliza para la elaboración de alimentos balanceados en una proporción de hasta el 63 %. En los últimos años el país ha tenido que realizar importaciones para suplir la necesidad de la industria de este producto, una de las políticas del Ministerio de Agricultura Ganadería, Acuacultura y pesca es evitar

la importación de maíz y satisfacer las necesidades de la industria nacional con producción local.

Este cereal se produce en nuestro país principalmente bajo la modalidad de secano, es decir aprovechando la época lluviosa que se presenta a finales de año, en las últimas semanas del mes de diciembre (un 90%) o utilizando sistemas de riego (un 10 %), la cosecha se la realiza a partir del mes de abril hasta el mes de agosto. Para el acopio del maíz existen tres modalidades, en la primera modalidad existen empresas de acopio vinculadas al sector bancario y financiero que prestan el servicio hasta que el agricultor decida vender su producción, en el segundo tipo está representado por la agroindustria, que mantiene en la zona construcciones de alta capacidad para guardar el maíz. Finalmente el tercer tipo está representado por pequeñas empresas asociativas que receptan preferentemente el producto de sus socios y lo almacenan en el momento de la comercialización. De acuerdo a Racines, et al. (2010) el principal agente de comercialización de maíz duro lo constituyen los intermediarios, que en muchas ocasiones no pagan los precios justos.

Es importante señalar que el precio del quintal de maíz está regulado y de acuerdo a Schettino (2002) cuando un mercado tiene un precio oficial, o tope, no se puede vender a un precio superior a este. Si el precio de equilibrio está por encima del oficial, se dice que este es efectivo, puesto que cumple con su cometido. Si por el contrario, el precio de equilibrio fuera inferior al oficial, el de equilibrio sería el vigente en el mercado, y el precio no tendría la menor importancia, ahí radica la importancia de calcular el precio adecuado de venta del quintal de maíz el cual sería igual al costo de producción más un margen de rentabilidad justo. De acuerdo a Zapata (2007) el gobierno con el poder marginal que aún tiene, fija precios tope al público de medicinas por ejemplo y precios mínimos de sustentación para productos agrícolas y la contabilidad de costos brindará a los usuarios la información pertinente para que puedan preparar escenarios de posibles precios de venta, considerando alternativas de utilidades a partir del costo de producir, administrar y comercializar. El Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca fija el precio tomando en cuenta la estructura de costos de producción levantada por esa secretaría de estado sumando una rentabilidad razonable, esto en consenso con la industria y los productores.

El objetivo es impulsar el desarrollo del país por medio de la agricultura el primer paso para lograr este desarrollo es contar con la información adecuada para tomar decisiones que beneficien a los agricultores, la importancia del maíz a nivel mundial y su importancia en América latina es conocida desde su origen Vélez (2006), dice “El origen geográfico del maíz no es conocido con exactitud, sin embargo existen evidencias que lo sitúan en México con anterioridad al año 5000 A.C. Vavilou sitúa el centro primario de origen el sur de México y Centroamérica, y un origen secundario de diversidad genética a los valles altos como: Perú, Ecuador, Bolivia. Tiene una amplia distribución geográfica se le encuentra desde las regiones este y sur este de EE.UU., MÉXICO AMERICA CENTRAL, Y DEL SUR.” Desde la antigüedad el maíz ha sido considerado base de nuestra alimentación.

Martínez (1995), manifiesta que: “En la Florida y nueva Granada los indígenas lo consumían, siendo la base de su régimen alimenticio, Los incas también lo consumían tierno, asados sobre la brasa. Europa la introdujeron los españoles y los portugueses, donde su desarrollo y extensión de cultivo no han cesado de aumentar, si bien su empleo principal es el alimento del ganado.” Hoy en día de acuerdo a la encuesta de superficie y producción agropecuaria continua (ESPAC) a nivel nacional la superficie cosechada de Maíz Duro Seco ha mantenido una tendencia al alza, con una tasa media de crecimiento a nivel nacional de 0,57% entre 2002 y 2010. Durante el 2010 se observa un incremento de 2,3%, es decir de aproximadamente 6.611 has. Con lo anterior, la producción presenta una tasa promedio de crecimiento de 7,2% entre 2002 y 2010, el 2010 siguiendo esta tendencia presenta una tasa de variación de 2,3% respecto al año anterior.

El rendimiento de la producción a nivel nacional, ha ido variando año tras año, entre 2002 y 2010 en promedio se tiene 2,5 toneladas por año, para el 2010 el rendimiento fue de 2,9 toneladas por año con un incremento del 10,6% respecto a 2009. El Maíz Duro Seco está localizado principalmente en la Región Costa. Durante el 2010 las provincias Los Ríos, Guayas y Manabí sumaron el 74,5% de la Superficie Total Cosechada de este producto. Se observa que la provincia de los Ríos es la que más se dedica a este cultivo, con una participación del 39,8% a nivel nacional, de igual forma su producción la más alta representando el 53,7% de las toneladas métricas del grano. El Guayas y Loja abarcan el 18,2% y 12,44% de lo producido.

Los sistemas de producción de maíz duro en Ecuador se clasifican en monocultivo y como cultivo asociado; practicándose el primero de ellos principalmente por los grandes productores en las provincias de Los Ríos y Guayas mientras que el sistema de producción asociado se practica en su mayoría en la provincia de Manabí y los pequeños productores de las provincias de Los Ríos y Guayas. La asociación se la realiza con cultivos como maní, yuca, fréjol y otros. (Crespo, 2005).

El maíz amarillo duro se siembra en el litoral ecuatoriano en el invierno, el inicio de las siembras es en el mes de diciembre y su cosecha en los meses de abril y mayo, en su gran mayoría los agricultores realizan un solo ciclo en el año, mientras que los que cuentan con riego realizan hasta tres ciclos en el año. Existen diversas formas para cultivar el maíz duro seco y diferentes cantidades de inversión con niveles variados de mano de obra, químicos e inversión en maquinaria, este cultivo es el sustento de muchos ecuatorianos, según Racines et al. (2010) el maíz amarillo duro se siembra durante la época lluviosa, el mejor rango de siembra es desde el 15 de diciembre al 30 de enero, después de las dos o tres primeras lluvias, en terreno húmedo no encharcado. Durante la época seca para aprovechar la humedad remanente de las lluvias, el mejor rango de siembra es entre el 15 de mayo al 15 de junio. La falta de humedad en el suelo y otros factores estresantes hacen que la planta reduzca drásticamente su rendimiento. De acuerdo a la Coordinación General del sistema de Información del Ministerio de Agricultura En el país el rendimiento promedio del cultivo es de 2.8 t/ha, muy inferior al de otros países de la región como Colombia (3.85 t/ha), Perú (3.9 t/ha) y Argentina (5.6 t/ha), estos bajos rendimientos se deben en gran medida al poco uso de semilla certificada que garantiza la calidad de genotipos de alto rendimiento en cada ciclo, ya que menos del 30% de los productores maiceros la usa.

La producción de maíz amarillo duro se la puede clasificar por diferentes métodos de producción esto puede ser por el uso de insumos, mecanización y tecnología. En la provincia de Los Ríos se ubica la producción a gran escala en donde se emplean gran cantidad de insumos una semilla de mejor calidad y los requerimientos necesarios para que el cultivo alcance un rendimiento aceptable.



De acuerdo a INIAP (2008) los precios de maíz duro pagados al productor a nivel de finca, durante el período 2000-2008, mantuvieron una tendencia creciente, con una tasa anual promedio de crecimiento del 8%. Así en el año 2000 el precio fue de 144.63 USD/tonelada, y subió en el 2008 a 270 USD/tonelada, lo que representó una tasa de crecimiento acumulada del 70%. FAO (1999) señala que cuanto más larga y compleja sea la cadena de comercialización, mayor será el precio del producto, en el litoral ecuatoriano existen cadenas de intermediarios que comercializan el producto y que compran al agricultor, también existen empresas que entregan los insumos para la producción de maíz con el compromiso de que el agricultor posteriormente entregue su cosecha a un precio ya pactado, esto se conoce como integración.

Según la revista especializada Maíz y Soya (2013) la producción de maíz para el año 2014 alcanzará niveles muy altos a nivel mundial esto obedece a los reportes oficiales de los diferentes países, a las excedentes cosechas logradas en cada uno de ellos, como en el caso ecuatoriano que podría superar el millón de TM, el IGC menciona que la cosecha mundial de maíz está ligada a las altas producciones de Brasil, Argentina, China y Ucrania para los años 2012 y 2013.

### **1.3 FERTILIZANTES**

Según la FAO (2002) un fertilizante es cualquier material natural o industrializado, que contenga al menos cinco por ciento de uno o más de los tres nutrientes primarios (N, P, K). Los fertilizantes que contienen sólo un nutriente primario son denominados fertilizantes simples, aquellos que contienen más de dos nutrientes pueden ser denominados binarios o multinutrientes. Siempre será importante que el agricultor identifique las señales de carencia de nutrientes en el campo ya sea por las características de cultivo, por un análisis foliar o del suelo. Las señales de carencia de nutrientes del cultivo son varias como plantas con crecimiento retrasado, pérdida de color verde o muerte de hojas bajas prematuramente.

De acuerdo a Finck (1998) la introducción de los abonos comerciales modernos en la producción agrícola se hace patente en el aumento de rendimientos de los cultivos. Así en Alemania, el rendimiento medio del trigo en invierno (ciclo largo) ha aumentado de 1,4 t/ha en el año 1880 a unas 5 t/ha en el año 1977. Junto a la creciente utilización de los

abonos N, P y K debe destacarse también, como causa importante del aumento de la productividad agrícola, el aumento de la utilización de calizas y otros abonos minerales. De acuerdo a la FAO (2002) la eficiencia de los fertilizantes y la respuesta de los rendimientos en un suelo variaban de acuerdo a la región y sus condiciones climáticas, los macronutrientes se necesitan en grandes cantidades y estas grandes cantidades tienen que ser aplicadas si el suelo carece de estos macronutrientes. Cultivos diferentes necesitarán cantidades específicas de nutrientes y la cantidad de nutrientes requerida en este caso para el cultivo del maíz dependerá del rendimiento esperado incluso entre diferentes variedades de maíz los requerimientos del cultivo pueden variar. De acuerdo a FAO (2002) los requerimientos de maíz en promedio son de 120 kg a 180 kg de N por hectárea, de 45 a 60 kg de  $P_2O_5$  por hectárea y hasta 30 kg de  $K_2O$  por hectárea.

Según Finck (1998) el efecto conseguido con los fertilizantes comerciales en la nutrición de las plantas se hace patente no solamente en el incremento de los rendimientos de los cultivos de los cereales, sino también en el total del aumento de la masa vegetal producida. Un efecto importante de un cultivo con una buena absorción de nutrientes es la resistencia a enfermedades y al ataque de plagas, una buena nutrición facilitará un cultivo sano y una mayor producción. De acuerdo a la FAO (2002) el nitrógeno normalmente mostrará su eficiencia normalmente después de su aplicación, las plantas desarrollarán un color verde oscuro y crecerán vigorosamente. FAO (2002) señala que cuando el agricultor tiene recursos financieros limitados o no dispone de crédito, cuando la tenencia de la tierra es insegura y si la urea es ofrecida en el mercado a un precio por unidad de nitrógeno comparativamente atractiva, el agricultor suministrará exclusivamente nitrógeno consecuentemente la mayoría del aumento del consumo de nitrógeno a escala mundial ha respondido al uso de UREA, ese es el caso del agricultor ecuatoriano que tiene fácil acceso a la UREA por ser un fertilizante disponible en cualquier localidad del país además por política del Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca es comercializado para la siembra de arroz y maíz a 10 USD, un precio subsidiado y al alcance del pequeño agricultor de la costa ecuatoriana.

De acuerdo a un estudio publicado por la FAO en el año (2002) se espera que el suministro de nitrógeno mundial aumente en un 3% anual entre 2012 y 2016, mientras se prevé que la demanda aumente en un 1.3 por ciento en el mismo periodo, de acuerdo al mismo estudio FAO señala que América Latina y el Caribe consumen un 6.7% de

Nitrógeno de la demanda mundial, Brasil, Argentina, México y Colombia serán los mayores usuarios de fertilizantes en esta región.

En la actualidad las empresas más importantes del país como ECUAQUÍMICA, AGRIPAC, INTEROC ofrecen una diversidad de paquetes tecnológicos para la producción de maíz amarillo duro, estos incluyen el uso de fertilizantes y otros agroquímicos como insecticidas, herbicidas entre otros. Los paquetes tecnológicos incluyen el uso de una semilla certificada y los fertilizantes que se ofrecen en los mismos van de acuerdo a las necesidades del cultivo. El uso de la semilla certificada garantiza al agricultor obtener rendimientos altos, es necesario que el agricultor realice un buen uso de la semilla conociendo las características de la misma para que se siembre en un ambiente que maximice sus cualidades.

De acuerdo a Amores, Mite & Carrillo (1995) el uso eficiente del nitrógeno y de los fertilizantes depende también del número adecuado de plantas por hectárea. Una población optima proporciona suficiente superficie foliar para aprovechar al máximo la luminosidad, así como los otros factores de producción. La distribución de las plantas dentro de la plantación es otro factor que afecta la respuesta del maíz al N. No se recomienda el uso de distancias muy estrechas entre hileras porque se produce un excesivo autosombreamiento, particularmente cuando el número de plantas por hectárea es muy elevado. Según la FAO (2002) los fertilizantes complejos NPK son normalmente más costosos que las mezclas o combinaciones, sin embargo en la práctica agrícola la disminución del rendimiento y de la calidad del cultivo pueden ser fácilmente mayor que el ahorro obtenido comprando y aplicando productos de baja calidad. El reto del Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca para el día de hoy es demostrarle al agricultor que la rentabilidad de su cultivo radica en la productividad y en la inversión que realizamos en la compra de productos como fertilizantes que son los que determinan el rendimiento del cultivo.

La oferta de fertilizantes es muy variada en el país y en ocasiones el agricultor aplica los productos sin parámetros técnicos lo cual implica que esos productos químicos se pierdan o no sean aprovechados por la planta, es importante realizar un análisis de suelo previo a la siembra lo que determinará qué cantidad de fertilizante debemos aplicar al suelo, es importante señalar que al tener un análisis de suelo y al revisar las cantidades

adecuadas de fertilizante a utilizar el productor será más eficiente y obtendrá un mayor costo beneficio de la cosecha. Por medio de la estructura de costos de producción se determina cantidades óptimas y requerimientos nutricionales que se aplicarán en el maíz en eso radica la importancia de identificar la estructura de costos de producción del maíz. De acuerdo a un artículo publicado por el MAGAP (2008) “El incremento en los precios del petróleo, desató una escalada nunca antes vista en precios de productos relacionados, como por ejemplo agroquímicos y fertilizantes que se obtienen a partir de él. Los precios de la urea que hasta septiembre de 2007 fluctuaban entre 100 y 300 dólares, se dispararon hasta llegar a 812 dólares por tonelada en julio de 2008, lo que equivale a un incremento del 170%” Es necesario conocer la estructura de costos de producción del producto y realizar un análisis de cuanto una escalada en los precios de los fertilizantes podría afectar al cultivo y al sector productivo del país. Según la FAO (2002) los precios de los fertilizantes tuvieron un aumento significativo, por ejemplo el índice de los precios FOB del fosfato diamónico (DAP) aumentó de 264 en 2010 a 337 en 2011, similar es la situación con respecto a otros fertilizantes, en primer semestre de 2012 los índices de precios de urea y de clorato de potasio aumentaron aún más, mientras que el precio del DAP se redujo en cierta medida.

#### **1.4 ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ AMARILLO DURO**

De acuerdo a la Oficina Estatal de información para el desarrollo rural sostenible de México (2008) las estructuras de costos de producción fueron concebidas con la idea de tener un conocimiento confiable, preciso, oportuno y de cobertura respecto a los niveles de costos de producción en los cultivos agrícolas, así como de sus coeficientes técnicos empleados y los rendimientos obtenidos en su producción.

De acuerdo a Zapata (2007) un plan o estructura de costos de producción debe ser sistemático, flexible, homogéneo, claro en la denominación de las cuentas seleccionada y específico, esto garantizará al productor un ordenamiento en sus cuentas y un proceso más ordenado a la hora de tomar decisiones. Es decir en el caso de la producción de maíz es necesario separar las etapas productivas en el campo y diferenciar cada una de los insumos aplicados hasta llegar a la cosecha.

La estructura de costos de producción de maíz amarillo duro es la cronología y sistematización de actividades para llegar a un valor económico o costo de producción. De acuerdo a la FAO (1999) los costos de producción o también llamados gastos de operación son los necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso y el costo de producción indica el beneficio bruto. De acuerdo a este sistema de estructura de costos de producción el sistema utilizado para determinar el costo de producción de maíz amarillo duro sería un costeo basado en actividades o ABC. Zapata (2007) señala que este sistema de costeo cuantifica las actividades productivas, administrativas y comerciales necesarias en la gestión, operación y comercialización de bienes y servicios. El mismo puede estar dividido en tres etapas que son la acumulación de costos por centros de acción que toman el nombre de actividades, en la segunda etapa los costos indirectos se asignan a los productos o servicios y en la etapa final se integran los costos directos e indirectos obtenidos en las dos etapas anteriores para obtener el costo final. Es por ello que el proceso productivo de una hectárea de maíz amarillo duro empieza con la primera actividad que es la preparación del terreno, posteriormente de acuerdo a la estructura de costos de producción seguirán una serie de actividades que encadenan una secuencia lógica y que también va de acuerdo a la madurez fisiológica del cultivo, la actividad en la que culmina esta estructura de costos de producción es la cosecha en la cual se saca el producto final de esta actividad productiva y la cual se mide en quintales, esta cosecha posteriormente será trasladada a un centro de acopio y luego será comercializada. De acuerdo a Zapata (2007) el costeo ABC tiene como objetivo obtener información precisa sobre el costo de actividades y procesos productivos, ser una medida de desempeño que permita mejorar los objetivos de satisfacción y eliminar el desperdicio, proporcionar información para planeación del negocio, integrar toda la información necesaria para llevar adelante la empresa.

#### **1.4.1 Preparación del terreno**

La preparación del terreno se realiza días antes de la siembra con el objetivo de remover la tierra que podría estar compactada, incorporar rastrojos de cultivos anteriores, incorporar materia orgánica y que el suelo esté en condiciones óptimas para recibir a la semilla.

Para preparar el suelo se usa maquinaria agrícola que pudiera ser arado y rastra, en la costa ecuatoriana se acostumbra a rentar la maquinaria por horas o por pases.

El arado y la rastra sirven para remover la superficie de suelo que está compactada y dejar la tierra suelta para que la semilla pueda ser depositada en ella esto sobre todo en el caso del maíz que es una semilla pequeña también rompe los terrones que están en el suelo e incorpora materia orgánica al mismo. Según la FAO el suelo como sistema biológico consiste de diferentes componentes ordenados y distribuidos en forma específica que le dan su estructura característica, es por ello que la preparación del suelo debe ser planificada de acuerdo a los componentes estructurales del mismo como son la textura y estructura de esta manera el cultivo aprovechará de mejor manera las virtudes del suelo. Es importante realizar una buena nivelación lo que facilita las labores y la penetración uniforme del agua.

La cama adecuada debe ser entre 8 y 10 cm para la germinación.

De acuerdo a FAO (2002) el maíz ha sido producido bajo diferentes sistemas uno de ellos es labranza cero, el mismo se lo ha utilizado durante 5000 años, hoy en día debido a la degradación estructural de los suelos y debido a varios factores como la erosión ha sido necesario usar sistemas más conservacionistas como labranza cero. En el Ecuador este sistema también es utilizado, en los casos que se lo realiza por labranza cero la maquinaria se la alquila, cabe mencionar que al usar una sembradora de este tipo también el desperdicio de semilla se reduce. De acuerdo a FAO (2002) desde el punto de vista de la conservación de suelo la principal diferencia entre los principales sistemas de labranza radica en la cantidad de residuos de los cultivos, los sistemas de labranza convencionales no dejan residuo sobre el suelo lo cual lo desprotege de la erosión, mientras que los sistemas de labranza cero proporcionan cobertura al suelo para evitar erosión es necesario mencionar que cada tecnología de siembra tendrá un costo diferente que se verá reflejado en el costo final por hectárea de maíz amarillo duro.

Roza, es necesario limpiar los alrededores del cultivo para que no existan hospederos de plagas o malezas que puedan afectar el desempeño del cultivo, esta roza puede ser manual o puede ser mecánica esto dependerá del sistema que use el agricultor.

### **1.4.2 Siembra y Fertilización**

Es necesario el uso de semilla certificada la cual garantice una mejor productividad, según el Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y pesca el uso de semilla certificada se ha incrementado en la costa ecuatoriana esto derivado de diversos programas que incentivan al agricultor al uso de esta semilla, existen diversos tipos de semillas entre ellas la del INIAP o de diferentes casas comerciales la oferta es muy variada en el mercado de semillas el agricultor está en capacidad de elegir la semilla que se adapte a sus condiciones climáticas y de suelo para un mejor desarrollo, a pesar de la gran cantidad de semilla que existe en el mercado también un cierto porcentaje de agricultores que utilizan semilla reciclada, esto quiere decir que eligen la mejor semilla de la cosecha anterior con el fin de utilizarla en una nueva siembra, siendo esto no recomendable ya que la productividad será menor.

Previo a la siembra es necesario desinfectar la semilla con un agroquímico llamado thiodicarb el mismo servirá para garantizar que la misma esté libre de insectos que puedan dañar el cultivo el momento de la siembra. Otro factor determinante en el momento de la siembra es la densidad a la que se trabajará el cultivo de acuerdo a los diferentes paquetes tecnológicos con los que trabaja el agricultor ecuatoriano los mismos tienen una recomendación de siembra FAO (2002) recomienda trabajar de 20% o 30% menos de la densidad de estos paquetes, ya que los mismos fueron trabajados en condiciones experimentales ideales.

La siembra puede realizarse con sembradora o de manera manual, el uso de la sembradora se realiza en la provincia de Los Ríos rentando la maquinaria el valor se cobra por hectárea sembrada o podría realizarse de forma manual, para realizarlo de forma manual se necesitan de 7 a 10 jornales por hectárea. Según la FAO (2002) uno de los principales problemas en la siembra del maíz es el inicio errático de las lluvias que caracterizan a algunas regiones donde las lluvias intermitentes tienden a favorecer el crecimiento de las malezas antes de que lleguen las lluvias más estables. Es importante señalar que aparte del sistema de siembra que se utilice y la semilla tratada con insecticida y fungicida se debe utilizar la profundidad correcta, FAO (2013) recomienda una profundidad de 5 a 10 cm. La siembra manual en los Ríos se realiza con espeque o a mano la distancia entre hileras debe ser de 0.75 a 1m.

Una actividad que se realiza en la costa ecuatoriana es la selección de semilla la cual debe ser la mejor de la cosecha anterior y almacenar la misma con una humedad de 12 o 13%, esta práctica la realiza el agricultor porque en ocasiones no dispone de los medios económicos para comprar una semilla de calidad.

Los fertilizantes para el momento de la siembra pueden ser variados y de acuerdo a las necesidades nutricionales del suelo en donde será sembrado el maíz pero los más utilizados son Urea, Muriato de potasio y fosfato de amonio, urea es un fertilizante nitrogenado que garantiza el desarrollo de la planta el mismo es de fácil absorción y no deja residuos además el nitrógeno cumple funciones de crecimiento en la planta. El muriato de potasio garantiza la presencia del potasio en la planta nutriente esencial para el desarrollo de la misma y que interviene en diferentes procesos metabólicos del cultivo como la fotosíntesis, el potasio ayuda a mejorar la calidad del producto en la cosecha. El fósforo es un macronutriente que es de difícil movilidad en el suelo por lo que se adicionará en la fertilización.

#### **1.4.3 Control de malezas preemergente**

FAO (2002) señala que algunas malezas crecen rápidamente y más alto que el maíz durante las primeras etapas de crecimiento compitiendo con el cultivo por luz para la fotosíntesis, agua y otros nutrientes, un control temprano de las malezas favorece al maíz por su ventaja natural, la altura. Se realiza un control de malezas pre emergente el cual consiste en primer lugar en la aplicación de glifosato que es un herbicida no selectivo el cual se aplica en los alrededores del cultivo y en los caminos con el objetivo de eliminar cualquier maleza que pueda causar competencia al cultivo. Atrazina es un herbicida selectivo sistémico que controla malezas de hoja ancha, esta aplicación se realiza en los primeros días después de sembrado el cultivo. Pendimetalin es un herbicida selectivo no sistémico que ayuda a controlar gramíneas, se lo aplica con el objetivo de controlar semillas de otras gramíneas que pueden estar en el suelo por cultivos anteriores. La aplicación de herbicidas puede realizarse con bomba de mochila y el agricultor paga entre dos y tres jornales por aplicación o puede realizarse por aguilón el cual se lo puede alquilar.



#### **1.4.4 Control de insectos**

De acuerdo a la zona donde se encuentre el cultivo el maíz puede ser atacado por diferentes tipos de insectos y enfermedades lo cual reduce los rendimientos del cultivo, es importante que el agricultor realice una rotación de diferentes productos químicos, de acuerdo a los paquetes tecnológicos entregados por las casas comerciales varios ingredientes activos son usados en la producción de maíz amarillo duro lo cual evita la resistencia de los insectos a estos productos, es importante el uso de agroquímicos de amplio espectro lo cual ayudaría a contribuir a un control más efectivo de plagas.

Se realiza una primera aplicación para controlar plagas de insectos en el cultivo de maíz es muy común el ataque de diferentes plagas entre ellas *spodoptera frugiperda* que es un gusano que ataca el cogollo de la planta es decir el centro de la planta terminando con el follaje del cultivo su presencia en los primeros días del cultivo es muy peligrosa y puede amenazar la productividad del mismo, es necesario realizar un primer control en el cual utilizaremos insecticidas de amplio espectro como Clorpirifos, Lufenuron y thiodicarb estos insecticidas controlarán las diferentes plagas en los primeros días del cultivo.

#### **1.4.5 Control de malezas post emergente**

Para este paso es necesario el uso de herbicidas selectivos, esto quiere decir que actuarán directamente sobre la maleza de hoja ancha, y no causarán ningún daño al cultivo ya que este es una gramínea de esto se trata la selectividad del herbicida. De acuerdo a FAO (2002) el uso apropiado de los herbicidas ahorrará en muchos casos el tiempo y el dinero necesario para el control de las malezas. Existen diversos herbicidas que pueden actuar sobre malezas de hoja ancha sin embargo un producto utilizado con frecuencia es 2 4D amina. La aplicación de este producto toma dos jornales la misma se realiza en la mayoría de los casos con bomba de mochila o bomba de motor, el aplicador tiene que ser muy cuidadoso en el momento de aplicar el producto ya que este podría causar cierto daño al cultivo. Un manejo efectivo de malezas se verá reflejado en un mejor rendimiento del cultivo, en ocasiones la reducción de rendimiento por malezas puede ser mayor que las causadas por enfermedades e insectos.

#### **1.4.6 Control de insectos segunda aplicación**

Para la segunda y última aplicación contra insectos el producto más utilizado es clorpirifos que es un insecticida de amplio espectro que actúa por contacto con los insectos o por ingesta de los mismos esta aplicación se la realiza con el objetivo de preservar la cosecha y el producto. Para esta aplicación el productor utilizará entre dos y tres jornales de mano de obra.

#### **1.4.7 Segunda Fertilización**

La segunda fertilización se la realiza con UREA que es un fertilizante nitrogenado de fácil absorción, este se absorbe y se incorpora al suelo inmediatamente después de una lluvia, este fertilizante además es de fácil acceso para nuestros agricultores ya que en el país existe buena disponibilidad del mismo, además actualmente el gobierno del Ecuador lo vende subsidiado a un precio de 10 dólares por quintal, quizá la UREA sea el fertilizante más utilizado por los productores ecuatorianos tanto en maíz como en otros cultivos. Este fertilizante de acuerdo a FAO (2002) presenta cierta desventaja y es que al incorporarse al suelo una vez nitrificado libera hidrógeno el cual baja el PH del suelo.

#### **1.4.8 Labores Culturales**

Una de las labores culturales más importantes en el cultivo de maíz es la deshierba en la cual se hace uso de mano de obra, esta obra es complementaria a la aplicación de herbicidas en el cultivo, es necesario realizar la deshierba ya que esto disminuirá la competencia y optimizará los nutrientes que la planta recibe tanto del suelo como en las fertilizaciones. La deshierba manual se la realiza contratando jornaleros temporales para el cultivo, por lo general la deshierba toma de 4 a 8 jornales dependiendo de la zona y la condición en la que se encuentra el cultivo. Si el cultivo no fue tratado con herbicida previamente esto aumentará el uso de mano de obra en la deshierba lo cual incrementará el costo de producción por hectárea. La deshierba manual puede ser ineficiente ya que las partes vegetativas de ciertas malezas permanecen enterradas lo cual asegura su supervivencia, es necesario un manejo integrado con herbicidas.

### **1.4.9 Cosecha**

La cosecha puede ser manual o mecánica esto dependerá del grado de tecnificación del agricultor, un rendimiento promedio aceptable para la provincia de Los Ríos y haciendo uso de una semilla certificada de buena calidad puede ser de 150 quintales por hectárea, cuando se realiza la cosecha de manera manual es necesario rentar una desgranadora estacional, en el caso de la cosecha mecánica la cosechadora realiza el trabajo. El maíz es cosechado con un 20% de humedad y un 5% de impurezas es por eso que después de la cosecha es trasladado a un centro en donde se realiza el secado y la limpieza del grano. Un rubro importante dentro de la cosecha es el transporte, el mismo se cobra por quintal cosechado y varía de acuerdo a la ubicación del productor. Otra modalidad para el pago del transporte es pagarlo por flete, en este caso se deberá calcular de acuerdo al número de quintales que se envíen por flete contratado.

### **1.4.10 Arriendo del Terreno**

El agricultor realiza un convenio con el dueño del terreno el cual establece un valor a pagar por la renta de una hectárea por un ciclo de cultivo, el valor promedio que los agricultores pagan de acuerdo al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y pesca es de 140 USD por hectárea, sin embargo existen otras modalidades mediante las cuales se realiza esta transacción en ocasiones el dueño del terreno recibe parte de la cosecha como pago del arriendo del terreno. De acuerdo a Zapata (2007) un arrendamiento es cualquier acuerdo con independencia de su instrumentación jurídica por el que el arrendador cede al arrendatario, a cambio de percibir una suma única de dinero o una serie de pagos o cuotas, el derecho a utilizar un activo durante un período de tiempo determinado con independencia de que el arrendador quede obligado a prestar servicios en relación con la explotación o mantenimiento de dicho activo.

### **1.4.11 Crédito**

De acuerdo a Racines et al. (2011) el Banco Nacional de Fomento se ha constituido en el principal medio por el cual el estado ecuatoriano otorga crédito para el sector agrícola, dentro del cual la producción de maíz duro, después del arroz es el segundo rubro al que se destina prioritariamente el crédito. De acuerdo al INIAP (2008) el maíz duro

tuvo un notable crecimiento en la cantidad de crédito entregado en el período del 2000 al 2008 llegando a alcanzar una cifra de 14 millones de dólares financiados. El Banco Nacional de Fomento reportó que para el 2008 el área atendida fue de 29400 hectáreas.

Se ha realizado la revisión bibliográfica del tema con el fin de sustentar teóricamente la estructura de costos de producción de maíz amarillo duro. Una vez realizada la revisión bibliográfica se realiza el diseño de la estructura de costos de producción de maíz amarillo duro, esto con base en la bibliografía especializada en el tema y en los requerimientos nutricionales y de manejo para el cultivo. También se revisaron los principales aspectos de la producción de maíz amarillo duro en el Ecuador y el uso de fertilizantes.

## CAPÍTULO II

### 2 DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ AMARILLO DURO PARA LA PROVINCIA DE LOS RÍOS

Para la estructura de costos de producción se han identificado tres sistemas importantes los mismos que son: Siembra directa manual, Siembra directa mecánico o labranza cero y mecánico tradicional, estos sistemas son los más utilizados para la provincia de Los Ríos, a continuación se detalla la estructura de costos de producción para los diferentes sistemas.

#### 2.1 ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN SIEMBRA DIRECTA MANUAL

**Siembra directa Manual:** El principal elemento de este método es la mano de obra, la siembra se realiza con jornaleros o trabajadores de campo, no incluye el uso de maquinaria, también se la conoce como siembra tradicional y es la que el agricultor de pocos recursos económicos usa con mayor frecuencia. No se usan elementos como maquinaria para remoción de tierra o cosecha. Sin embargo el uso de la desgranadora estacional es indispensable para este sistema.

#### Cuadro N° 2

##### Preparación de terreno

Actividad	Unidad de Medida	Cantidad
Manual	Jornal	6

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

La preparación del terreno manual solo se realiza con machete la cual toma 6 jornales por hectárea. La misma tiene como objetivo remover rastrojos del cultivo anterior o maleza que se encuentra en el lugar del cultivo y que pueda hacer competencia al cultivo, previo a la siembra. Esta limpieza se puede realizar un día antes de la siembra.

**Cuadro N° 3**  
**Siembra y fertilización**

Actividad	Unidad de Medida	Cantidad
Semilla	Kilos/ha	18
Thiodicarb	L	0,27
Urea	Saco 50 kg	4
Muriato de potasio	Saco 50 kg	2
Fosfato di amonio	Saco 50 kg	2
Mano de obra	Jornal	7

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

La siembra es totalmente manual y en ella se incorpora desinfectante de la semilla y fertilizante, la siembra manual se realiza con espeque, es decir, un instrumento que sirve para realizar los hoyos en la tierra, colocando una semilla por hoyo. La cantidad de semilla se define de acuerdo a la recomendación del productor de la misma. En ocasiones la siembra también se realiza al voleo es decir, lanzar la semilla en diferentes direcciones para realizar una cobertura alta del terreno.

**Cuadro N° 4**  
**Control de malezas**

Actividad	Unidad de Medida	Cantidad
Atrazina	Kg	1
Pendimentalin	Kg	2
Glifosato	l/ha	2
Mano de obra	Jornal	2

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

Control de malezas se realiza con productos selectivos y no selectivos, dependiendo de en que lugar se realice la aplicación. El agricultor recorre las hileras del cultivo realizando una cobertura del 100% del cultivo con el objetivo de afectar la capacidad de reproducción de la maleza. La selectividad quiere decir que el ingrediente activo del herbicida va a actuar sobre malezas de hoja ancha o gramíneas, evitando hacer daño al cultivo.

### **Cuadro N° 5**

#### **Control de insectos (Primera aplicación)**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
Clorpirifos	l/ha	0,7
Lufenuron	l/ha	0,3
Thiodicarb	l/ha	0,6
Mano de obra	Jornal	2

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

Existen una diversa clase de insectos que pueden afectar el cultivo del maíz es por ello que este cuadro proporciona las dosis y los productos más efectivos para el control de los mismos. En ocasiones puede existir una resistencia de la plaga al producto por lo cual es recomendable realizar una rotación de diferentes productos. La rotación de agroquímicos resulta siempre ser más efectiva que atacar la plaga con un solo producto.

### **Cuadro N° 6**

#### **Control de malezas post emergente**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
2 4D amina	l/ha	1,5
Nicosulfuron	G	35
Glifosato	l/ha	1,5
Mano de obra	Jornal	2

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

Aplicación con bomba de mochila de diferentes productos para el control de malezas. Cuando las mismas ya han ganado follaje y pueden realizar competencia al cultivo por luz y nutrientes. Se llama post emergente porque se lo realiza después de la emergencia del cultivo, cuando la semilla ya ha germinado. Gracias a la selectividad de estos herbicidas no se afectará el cultivo con estos productos.

### **Cuadro N° 7**

#### **Control de insectos (Segunda aplicación)**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
Clorpirifos	l/ha	0,7
Mano de obra	Jornal	2

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

### **Cuadro N° 8**

#### **Fertilización**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
Urea	Sacos de 50 kg	4
Mano de obra	Jornal	2

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

Aplicación de Urea, la misma que ayuda al desarrollo integro de la planta en los estadios de desarrollo más avanzados. Y contribuye a un mejor crecimiento de la mazorca, esta aplicación es manual y se la realiza al voleo es decir lanzando el producto en todo el cultivo con la mano. Es importante la humedad en el terreno para que el fertilizante sea aprovechado por la planta caso contrario el mismo se volatiliza.

### **Cuadro N° 9**

#### **Labores culturales**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
Deshierba manual	Jornal	4

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

La deshierba manual se realiza ya que existen cierto tipo de malezas que presentan resistencia a los productos químicos y es necesario controlar el crecimiento de las mismas. El jornalero arranca la maleza de raíz con esto ayudando al cultivo a eliminar la competencia, una vez que el cultivo ha alcanzado una altura de unos 80 cm esta actividad no es necesaria ya que la sombra del cultivo evita el desarrollo de malezas.

### **Cuadro N° 10**

#### **Cosecha**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
Mano de obra	Jornal	10
Desgranadora estac.	Qq	150
Transporte	Qq	150

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

La cosecha se realiza con la ayuda de mano de obra especializada y una desgranadora estacional, es necesario incluir el transporte para llevar el producto hasta el centro de acopio.



## 2.2 ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN SIEMBRA DIRECTA MECÁNICO

**Labranza cero:** no se realizan movimientos importantes de tierra, excepto los movimientos que realizan los discos cortadores de la sembradora al abrir una angosta ranura donde se localizará la semilla y fertilizantes. Esto contribuye a la conservación del suelo y evita la erosión, ayuda a mantener el rastrojo del cultivo anterior e incorporarlo como materia orgánica. Es un método que tiene mucha aceptación entre los agricultores por ser beneficioso para la conservación del suelo.

**Cuadro N° 11**

### Preparación de terreno

Actividad	Unidad de Medida	Cantidad
Rozadora	Hectárea	1

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

Se utiliza la rozadora que es un implemento que corta la maleza acumulada de cultivos anteriores. Esto se lo realiza en los alrededores del cultivo con el objetivo de eliminar sombra y competencia al nuevo cultivo.

**Cuadro N° 12**

### Siembra y fertilización

Actividad	Unidad de Medida	Cantidad
Semilla	Kilos/ha	18
Thiodicarb	L	0,27
Urea	Saco 50 kg	4
Muriato de potasio	Saco 50 kg	2
Fosfato di amonio	Saco 50 kg	2
Mano de obra	Jornal	1
Sembradora	Por ha	1

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

Al igual que los otros sistemas se incorpora el fertilizante y el desinfectante de la semilla, con la diferencia que la máquina realizará la siembra. La misma cuenta con una calibración para colocar la semilla en el campo y por este método no existe desperdicio de semilla.

**Cuadro N° 13**  
**Control de malezas**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
Atrazina	Kg	1
Pendimentalin	Kg	2
Glifosato	l/ha	2
Aguilón	Ha	1
Mano de obra	Jornal	1

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

Se incorpora el aguilón como elemento de uso o maquinaria alternativa para la aplicación de productos el mismo que se acopla al tractor y facilita el trabajo del agricultor. Este lleva una carga de agroquímico y mide la cantidad exacta de producto que se aplicará al campo.

**Cuadro N° 14**  
**Control de insectos (Primera aplicación)**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
Clorpirifos	l/ha	0,7
Lufenuron	l/ha	0,3
Thiodicarb	l/ha	0,6
Aguilón	Ha	1
Mano de obra	Jornal	1

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

**Cuadro N° 15**  
**Control de malezas post emergente**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
2 4D amina	l/ha	1,5
Nicosulfuron	G	35
Glifosato	l/ha	1,5
Aguilón	Ha	1
Mano de obra	Jornal	1

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

Los cuadros 14 y 15 describen el uso de agroquímicos que ayudarán al control de malezas e insectos, para ello se realizará la aplicación con aguilón que es un implemento que se incorpora en este método de siembra del cultivo. El aguilón va acoplado al tractor y realiza la descarga de la cantidad de producto exacta al cultivo.

**Cuadro N° 16**  
**Control de insectos (Segunda aplicación)**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
Clorpirifos	l/ha	0,7
Aguilón	Ha	1
Mano de obra	Jornal	1

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

**Cuadro N° 17**  
**Fertilización**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
Urea	Sacos de 50 kg	4
Mano de obra	Jornal	2

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

**Cuadro N° 18**  
**Labores culturales**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
Deshierba manual	Jornal	4

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

La deshierba manual se realiza ya que existen cierto tipo de malezas que presentan resistencia a los productos químicos y es necesario controlar el crecimiento de las mismas. Evitar la competencia al maíz, las malezas compiten por luz y nutrientes.

**Cuadro N° 19**  
**Cosecha**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
Mano de obra	Jornal	10
Desgranadora estac.	Qq	150
Transporte	Qq	150

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

La cosecha también se realiza de forma manual y se lo ingresa a una desgranadora la cual en la mayoría de los casos es rentada. Una vez realizada la cosecha la misma se coloca en sacos y es llevada al centro de acopio más cercano.

## 2.3 ESTRUCTURA COSTOS DE PRODUCCIÓN MECÁNICO TRADICIONAL

**Mecanizado tradicional:** Uso de maquinaria, arado, rastra para la preparación del terreno y aguilón para fumigación, consiste en el pase del arado para la rotura del suelo y dos pases de rastra para alcanzar una textura más fina del suelo. Esto ayuda a que el cultivo nuevo pueda tener un mejor desarrollo en su raíz y por ello una mejor absorción de agua y nutrientes. La principal diferencia son los movimientos de tierra que se realizan para preparar el terreno para la siembra.

**Cuadro N° 20**

### **Preparación de terreno**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
Arado	Pase	1
Rastra	Pase	2

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

El arado y la rastra consisten en colocar estos implementos en el tractor y realizar pases continuos en el terreno, para romper agregados de suelo o evitar que el mismo este compactado, esto contribuye a un buen desarrollo del cultivo.

**Cuadro N° 21**

### **Siembra y fertilización**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
Semilla	Kilos/ha	18
Thiodicarb	L	0,27
Urea	Saco 50 kg	4
Muriato de potasio	Saco 50 kg	2
Fosfato di amonio	Saco 50 kg	2
Mano de obra	Jornal	1
Sembradora	Por ha	1

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

La siembra se realiza con sembradora (implemento mecánico) y se incorporan los productos necesarios para el crecimiento del cultivo como son: Fertilizantes y agroquímicos. La sembradora no desperdicia semilla y coloca la cantidad recomendada en el suelo.

**Cuadro N° 22**  
**Control de malezas**

Actividad	Unidad de Medida	Cantidad
Atrazina	Kg	1
Pendimentalin	Kg	2
Glifosato	l/ha	2
Aguilón	Ha	1
Mano de obra	Jornal	1

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

Al realizar el mecanizado tradicional muchas de las malezas quedan bajo la superficie del suelo y al cabo de varios días salen con mucha facilidad y compiten por agua y nutrientes con el agua, es por ello que el control de malezas para este sistema tiene que ser efectivo.

**Cuadro N° 23**  
**Control de insectos (Primera aplicación)**

Actividad	Unidad de Medida	Cantidad
Clorpirifos	l/ha	0,7
Lufenuron	l/ha	0,3
Thiodicarb	l/ha	0,6
Aguilón	Ha	1
Mano de obra	Jornal	1

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

Los cuadros 22 y 23 describen el uso de agroquímicos que ayudarán al control de malezas e insectos, para ello se realizará la aplicación con aguilón que es un implemento que se incorpora en este método de siembra del cultivo.

**Cuadro N° 24**  
**Control de malezas post emergente**

Actividad	Unidad de Medida	Cantidad
2 4D amina	l/ha	1,5
Nicosulfuron	G	35
Glifosato	l/ha	1,5
Aguilón	Ha	1
Mano de obra	Jornal	1

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

Una de las causas de pérdida en la producción más frecuente en el maíz es el bajo control de malezas, la resistencia que han alcanzado es notoria por lo que es recomendable realizar una rotación de productos para controlar el crecimiento de las mismas. Si el control de los productos no es efectivo se tiene que realizar deshierbas manuales periódicas.

**Cuadro N° 25**  
**Control de insectos (Segunda aplicación)**

Actividad	Unidad de Medida	Cantidad
Clorpirifos	l/ha	0,7
Aguilón	Ha	1
Mano de obra	Jornal	1

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

En este caso se utilizan productos que son de amplio espectro, es decir, que controlan varios tipos de insectos que podrían atacar el cultivo. Existen productos que son más específicos para plagas del maíz sin embargo el litoral ecuatoriano enfrenta plagas más comunes, es por ello que con una buena rotación de productos el control será efectivo.

**Cuadro N° 26**  
**Fertilización**

Actividad	Unidad de Medida	Cantidad
Urea	Sacos de 50 kg	4
Mano de obra	Jornal	2

**Fuente:** Desarrollo del Autor

**Elaboración:** El autor

La Urea en este estadio de la planta ayuda al desarrollo de la mazorca y evita que el cultivo adquiera alguna enfermedad por hongo o virus, y si es atacado por alguna plaga el mismo será más resistente.

**Cuadro N° 27**  
**Labores culturales**

Actividad	Unidad de Medida	Cantidad
Deshierba manual	Jornal	4

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

La deshierba manual se realiza ya que existen cierto tipo de malezas que presentan resistencia a los productos químicos y es necesario controlar el crecimiento de las mismas. Para este sistema el control de malezas tiene que ser continuo para evitar que el cultivo se vea afectado.

### **Cuadro N° 28**

#### **Cosecha**

<b>Actividad</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
Mano de obra	Jornal	10
Cosechadora desgranadora	Qq	150
Transporte	Qq	150

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

Se realiza con una cosechadora estacional y lo principal es el uso de la mano de obra que toma alrededor de 10 jornales en el proceso de cosecha. Una vez realizada la cosecha el producto es llevado al centro de acopio más cercano.

## **2.4 COSTOS INDIRECTOS**

Una vez llegado a un valor de costo de producción Directo por hectárea se suma un costo administrativo que, para producciones agrícolas según el Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y pesca sería del 5%.

## **2.5 COSTO DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ AMARILLO DURO PARA LA PROVINCIA DE LOS RÍOS**

Una vez revisada la estructura de costos de producción de maíz amarillo duro para la provincia de Los Ríos y definido los tres sistemas principales de siembra para este producto de acuerdo a la información proporcionada por el MAGAP de precios se procede al cálculo del costo de producción por ha para los años 2010, 2011, 2012, 2013. Sin embargo hay que recalcar que el producto se lo cosecha en invierno y verano por lo que se debe obtener un precio para cada temporada de cosecha. Es posible ponderar este costo de producción para llegar a un único costo de producción por hectárea que represente a las labores que los productores realizan en esta provincia. De acuerdo al Ministerio de

Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca el 60% de productores realizan siembra directa manual, 30% siembra directa mecánica y el 5% mecanizado tradicional.

### **Cuadro N° 29**

#### **Costo de producción para el año 2010**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Ponderado</b>
Preparación del terreno	37.8
Siembra y Fertilización	449.41
Control de malezas	52.32
Control de insectos	59.84
Control de malezas	47.21
Control de insectos	26.12
Fertilización	116
Deshierba manual	32
Cosecha	199.75
Arriendo terreno	100
Rendimiento	150
Costo directo por qq	8.84
Costo indirecto	0.77
Costo por qq	9.61

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

Una vez revisado los precios de los insumos para el año 2010 y realizando la ponderación para los tipos de siembra, el costo de producción del quintal de maíz amarillo duro para este año es de 9.61 dólares.

### **Cuadro N° 30**

#### **Costo de producción para el año 2011**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Ponderado</b>
Preparación del terreno	37.8
Siembra y Fertilización	486.53
Control de malezas	49.66
Control de insectos	63.73
Control de malezas	49.88
Control de insectos	26.85
Fertilización	136
Deshierba manual	32
Cosecha	199.75
Arriendo terreno	100
Rendimiento	150
Costo directo por qq	9.33
Costo indirecto	0.81
Costo por qq	10.14

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor



Una vez revisado los precios de los insumos para el año 2011 y realizando la ponderación para los tipos de siembra, el costo de producción del quintal de maíz amarillo duro para este año es de 10.14 dólares.

### **Cuadro N° 31**

#### **Costo de producción para el año 2012**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Ponderado</b>
Preparación del terreno	43.35
Siembra y Fertilización	523.73
Control de malezas	51.54
Control de insectos	62.91
Control de malezas	54.62
Control de insectos	28.45
Fertilización	150
Deshierba manual	36
Cosecha	262.5
Arriendo terreno	110
Rendimiento	150
Costo directo por qq	10.44
Costo indirecto	0.9
Costo por qq	11.35

**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

Una vez revisado los precios de los insumos para el año 2012 y realizando la ponderación para los tipos de siembra, el costo de producción del quintal de maíz amarillo duro para este año es de 11.35 dólares.

### **Cuadro N° 32**

#### **Costo de producción para el año 2013**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Ponderado</b>
Preparación del terreno	54.35
Siembra y Fertilización	591
Control de malezas	68.41
Control de insectos	66.26
Control de malezas	61.24
Control de insectos	33.6
Fertilización	146.12
Deshierba manual	48
Cosecha	305.25
Arriendo terreno	140
Rendimiento	150
Costo directo por qq	11.95
Costo indirecto	1.04
Costo por qq	12.99

**Fuente:** Desarrollo del autor

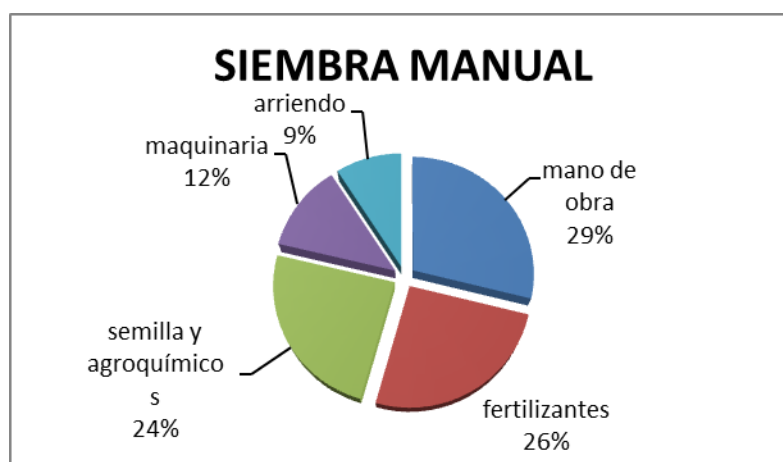
**Elaboración:** El autor

Una vez revisado los precios de los insumos para el año 2013 y realizando la ponderación para los tipos de siembra, el costo de producción del quintal de maíz amarillo duro para este año es de 12.99 dólares.

La composición de los factores de producción para la siembra de tipo manual es la siguiente:

**Gráfico N° 1**

**Participación porcentual de insumos para siembra manual**



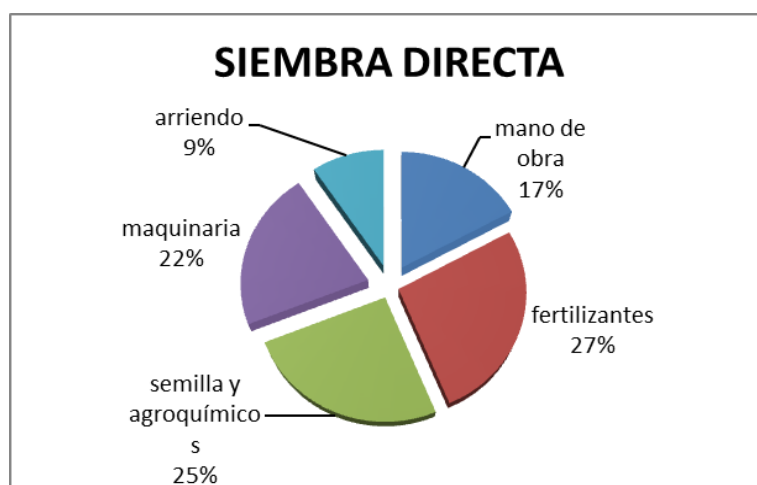
**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

La composición de los factores de producción para la siembra directa es la siguiente:

**Gráfico N° 2**

**Participación porcentual de insumos para siembra directa**

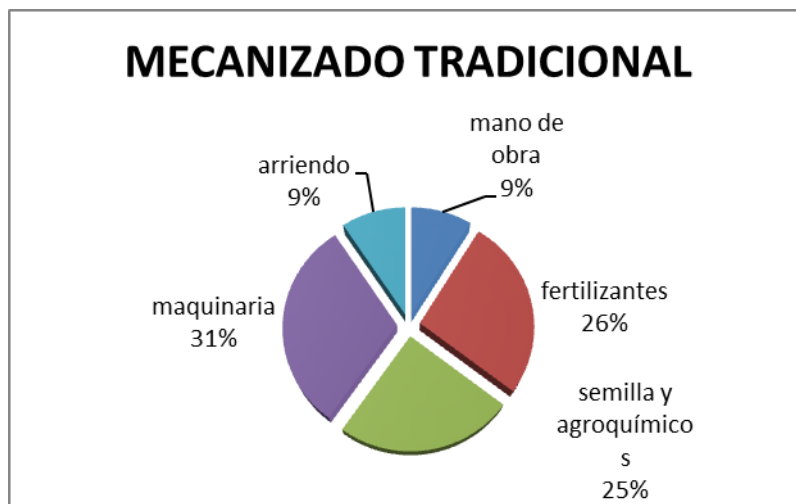


**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

La composición de los factores de producción para la siembra tipo mecanizado tradicional es la siguiente:

**Gráfico N° 3**  
**Participación porcentual de insumos para mecanizado tradicional**



**Fuente:** Desarrollo del autor

**Elaboración:** El autor

De acuerdo a estas gráficas los fertilizantes son el 26% y 27% del total de los costos de producción otro rubro muy importante es la mano de obra esto de acuerdo al sistema de siembra que se utilice.

## 2.6 ECUACIÓN COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN

Para determinar la ecuación de costos de producción para las diferentes opciones de siembra de las estructuras de costos de producción de maíz amarillo duro se debe determinar cuáles son los costos fijos y los costos variables de esta estructura. Los costos fijos serán la preparación del terreno, la semilla, el transporte de la producción y el arriendo del terreno. En los costos variables incluyen: Control de malezas, control de insectos, fertilización y cosecha.

$$CT = CF + CV(Q)$$

CT= Costo Total

CF= Costo fijo

CV= Costo Variable

Para resumir la ecuación para la producción de maíz amarillo duro de esta estructura de costos la misma sería:

$$CT = CF + (S(Q) + CM(Q) + CI(Q) + FERT(Q) + CO(Q))$$

S= Siembra

CM = Control de malezas

CI= Control de Insectos

FERT= Fertilización

CO= Cosecha

Q= Quintales de producción

#### **Ecuación siembra manual**

$$CT = 558,5 + 0.6(Q) + 1.17(Q) + 0.72(Q) + 2.78(Q) + 1.3(Q)$$

#### **Ecuación siembra directa**

$$CT = 506,5 + 0.4(Q) + 1.21(Q) + 0.76(Q) + 2.78(Q) + 1.3(Q)$$

#### **Ecuación Mecanizado tradicional**

$$CT = 571.5 + 0.4(Q) + 1.14(Q) + 0.76(Q) + 2.78(Q) + 1(Q)$$

El costo fijo más bajo corresponde a la opción de siembra directa ya que la misma se realiza sin una preparación de suelo tan exhaustiva como las otras dos opciones, es necesario señalar que estas ecuaciones se adaptan a esta estructura de costos de producción y que de cambiar los precios los valores son deberán ser modificados, además el rendimiento del maíz amarillo duro está sujeto a diferentes factores los cuales se analizarán pero lo más importante es la calidad del suelo donde se realiza la siembra, el clima, plagas entre otros. Varios de estos factores podrían jugar en contra del rendimiento del cultivo sin

embargo la suma de estos factores puede favorecer la producción y alcanzar los rendimientos esperados.

Cada variedad de maíz sembrada tiene un tope de producción por hectárea lo cual es necesario tomar en cuenta ya que no quiere decir que si el productor pone más quintales de UREA de lo que requiere el cultivo este será más productivo, todo lo contrario puede ocasionar que el rendimiento sea decreciente, un exceso en el uso de fertilizantes y agroquímicos puede generar una quema del cultivo y la pérdida de la inversión. Así como un uso innecesario de mano de obra puede generar menos ganancia por unidad producida.

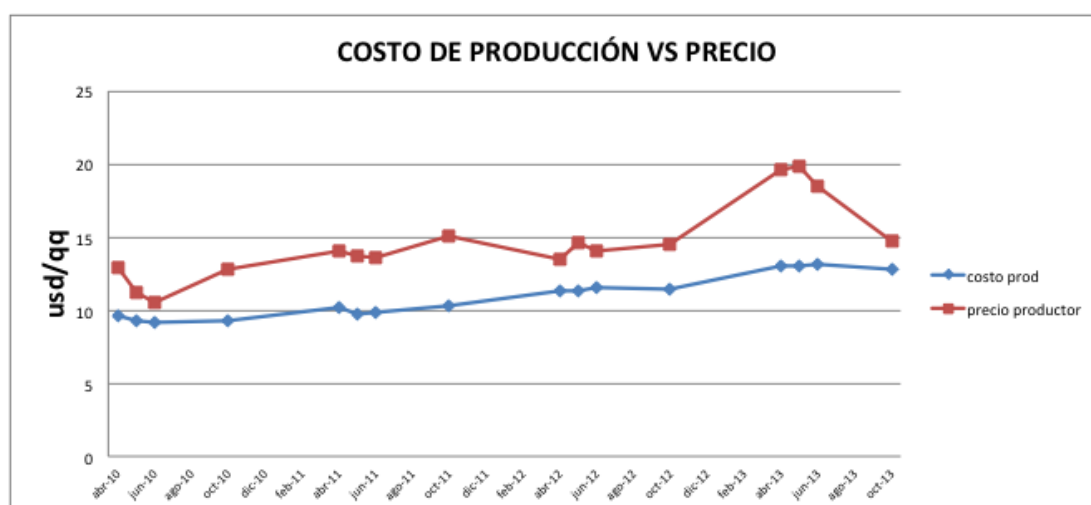
Existen varios productos que están en el mercado que pueden ser utilizados para la producción de maíz amarillo duro, en esta estructura de costos de producción se ha tomado los ingredientes activos sin embargo el productor es quien decide que productos utilizar.

## 2.7 ANÁLISIS COSTO DE PRODUCCIÓN VS. PRECIO

Es necesario verificar la tendencia de los precios de maíz amarillo duro en relación a los costos de producción del cultivo para conocer cuánto está relacionado o cuanto depende una variable de la otra.

**Gráfico N° 4**

**Costo de producción vs. precio**



**Fuente:** Coordinación General del sistema de información (CGSIN)

**Elaboración:** El autor

### 2.7.1 Metodología a implementar

Al observar esta tendencia creciente del costo de producción y la variabilidad en el precio del maíz surge la necesidad de verificar en mejor proporción estas variables de precio y costo

### 2.7.2 Análisis de Regresión Lineal

Para realizar esta investigación, es preciso seleccionar una herramienta que nos permita verificar y cuantificar la relación entre la variable de precio de maíz con las posibles variables que puedan explicar sus variaciones en el tiempo.

Es así que se ha implementado el Análisis de Regresión Lineal, ya que es una técnica estadística utilizada para modelar matemáticamente, explorar y cuantificar la relación entre una variable independiente ( $Y$ ) con una o varias variables explicativas o independientes ( $X_1, X_2, \dots, X_k$ ), siguiendo el Método de Mínimos Cuadrados Ordinario.

Este Método consiste en que, al estimar todas las posibles rectas (o hiperplanos, dependiendo del número de variables) de regresión lineal en la nube de puntos en un espacio que contiene toda la información de las variables seleccionadas, existe una y sólo una que consigue que las distancias verticales entre cada punto y la recta sean mínimas.

Al final, el modelo de regresión lineal, se lo puede expresar de la siguiente manera:

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_kX_k + e$$

Donde  $Y$  es la variable dependiente, la cual se interpreta como una combinación lineal de un conjunto de  $K$  variables independientes ( $X_k$ ). Los  $B_k$  son los coeficientes que acompañan a las variables explicativas, e indican el peso relativo de cada variable en la ecuación.  $B_0$  Es la constante que representa el valor mínimo que puede tomar la variable dependiente sin tomar en cuenta las variables explicativas. Finalmente,  $e$  es un componente aleatorio que recoge todo lo que las variables independientes no son capaces de explicar.

Además, es importante recalcar que, para que los resultados arrojados por el modelo de regresión lineal tengan validez, el modelo debe cumplir con una serie de condiciones o supuestos para garantizar su consistencia.

Los supuestos más importantes que debe cumplir el modelo son:

- Normalidad
- No auto correlación
- Homocedasticidad

### **2.7.3 Selección de Variables**

Una vez establecida la matriz de costos de producción y revisados los precios proporcionados por la coordinación general del sistema de información del MAGAP tenemos las variables con las cuales realizaremos la investigación. Que serán el precio recibido por el productor para los meses en los que sale la cosecha que es en invierno y la cosecha de verano, y el costo de producción por qq de maíz amarillo duro.

### **2.7.4 Estimación del Modelo**

Una vez seleccionadas todas las variables con las que se elaborará el modelo, se debe aclarar existen variables independientes que explican en mayor proporción a la variable dependiente de precio de maíz amarillo duro. Es así que, no todas las variables explicativas seleccionadas son significativas para el modelo, por lo que se trabajarán con las variables que tengan una significancia hasta del 5%.

Para estimar este modelo, se ha utilizado dos paquetes estadísticos y econométricos, el E-views y SPSS.

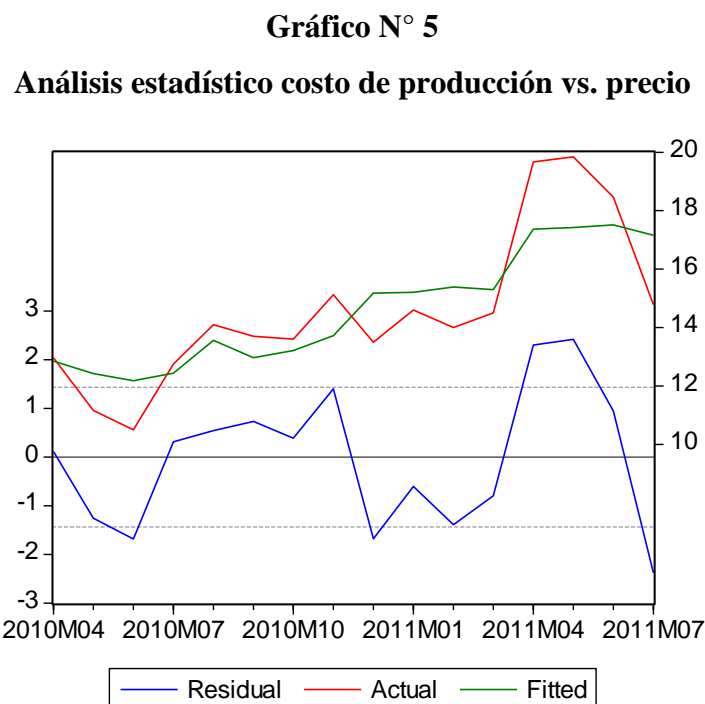
Además se debe aclarar que el modelo fue estimado sin la constante ( $B_0$ ), la cual nos indica el punto mínimo de costo de producción al no tener ninguna de las variables explicativas. Esto se debe a que sin la existencia de las variables independientes seleccionadas, no existiría precio de maíz, por lo que el valor mínimo de la variable explicada de producción, es de cero.

Una vez corrido el modelo de regresión lineal, es una variable independiente la que explica de mejor manera las variaciones en la variable dependiente de precio. La variable costo de producción tiene implícito mano de obra, fertilizantes, maquinaria, arriendo etc.

Esto quiere decir, que se ha estimado un *Modelo de Regresión Múltiple*, donde la variable dependiente de la producción está explicada por cuatro variables independientes, obteniendo la siguiente ecuación:

$$\text{Precio\_Productor} = 1.33 \text{ Costo\_Prod}$$

Como se puede ver en el siguiente gráfico, se visualiza los datos reales de la serie de precios de maíz (rojo) y los datos obtenidos con el modelo estimado (verde) el cual tiene un buen grado de ajuste en cuanto a tendencia y variabilidad.



**Fuente:** SPSS

**Elaboración:** El autor

Este grado de ajuste se lo ve representado mediante el coeficiente de determinación  $R^2$ , el cual determina la calidad del modelo para aplicar los resultados, y la proporción de variación de los resultados que puede explicarse por el modelo.



El coeficiente  $R^2$  es una medida estandarizada que toma valores entre 0 y 1, para el caso del modelo que se estimó, se ha obtenido un  $R^2$  de 0,71 lo que confirma un buen grado de ajuste al modelo, sin embargo hay que explicar que el precio está dado por otros factores externos que no son necesariamente los costos de producción por lo que se explicará cuáles son esos otros factores que inciden en el precio del quintal de maíz amarillo duro.

### **2.7.5 Consistencia del Modelo**

Ahora que se ha estimado un modelo con el grado de significancia deseado y con un buen nivel de ajuste, es necesario comprobar su consistencia para que los resultados obtenidos sean válidos.

El análisis básico de la consistencia de un modelo estadístico se basa sobre todo en el análisis de los residuos del modelo, los cuales deben cumplir con los supuestos ya nombrados en el anterior apartado.

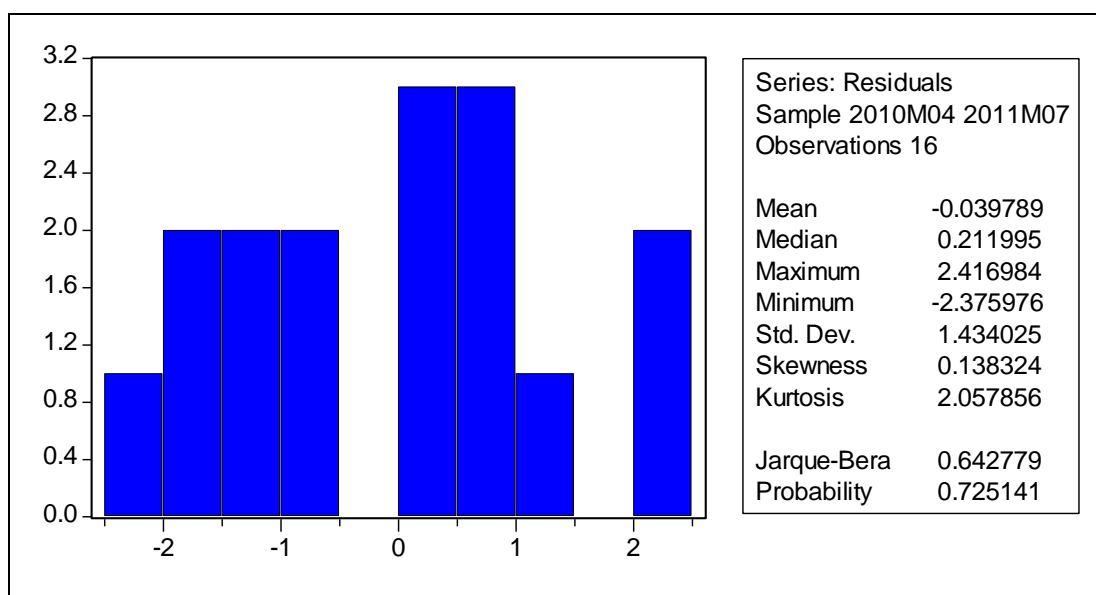
Para cada combinación de las variables independientes, los residuos deben tener una **distribución normal** con medias cero.

Existe una serie de pruebas gráficas y estadísticas para probar la normalidad en los residuos del modelo estimado, los cuales se presentan a continuación.

Histograma y test de normalidad

**Gráfico N° 6**

**Resultado histograma análisis estadístico**



**Fuente:**SPSS

**Elaboración:** El autor

Es posible analizar los valores del gráfico, donde la asimetría debe ser cercana a 0 y la kurtosis debe tender a 3.

Ahora para explicar la ecuación obtenida la variable independiente que explica en mayor proporción los precios del maíz amarillo duro es el costo de producción el cual lleva implícito una serie de valores como la mano de obra, insumos, maquinaria y fertilizantes entonces si el valor de producir un quintal de maíz se incrementa en 1 usd el precio del productor se incrementaría en 1,33 usd claro esto también dependerá de los otros factores que van de la mano del precio y los cuales analizaremos posteriormente.

## **2.8 ANÁLISIS DE EL INCREMENTO DE LOS PRECIOS DE LOS FERTILIZANTES DE MAÍZ AMARILLO DURO PARA LA PROVINCIA DE LOS RÍOS**

Es importante señalar cuál es la estructura de la oferta de maíz amarillo duro a nivel país que es la siguiente:

**Cuadro N° 33**

**Época de siembra y cosecha de maíz amarillo duro**

Provincia	% De Participación	2013	2012										
		DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
Guayas	15												
Loja	8												
Los Ríos	58												
Manabí	14												

Siembra:

Cosecha:

**Fuente:** Coordinación General del Sistema de Información

**Elaboración:** El autor

De acuerdo a Fabricio Arévalo analista del sector agropecuario del MAGAP el maíz amarillo duro al ser utilizado como alimento para animales su superficie sembrada y producción están fuertemente determinadas por la dinámica interna del sector industrial productor de alimentos balanceados, quien lo absorbe casi en su totalidad, en una proporción del 90%. Se estima que del 10% restante alrededor de un 7% es utilizado por unidades de producción agropecuaria como semilla, alimento de animales y autoconsumo, el restante 3% fluye por la frontera norte hacia Colombia quien lo destina para consumo humano por su altísima calidad (F. Arévalo, entrevista personal, 2 de febrero de 2014).

**Cuadro N° 34**

**Histórico de superficie producción y rendimiento**

Año	Superficie Sembrada ha	Superficie Cosechada	Producción tm	Rendimiento tm/ha
2000	270.586	256.967	422.548	1,64
2001	267.406	257.686	490.000	1,90
2002	250.000	245.000	404.250	1,65
2003	260.000	250.000	485.345	1,94
2004	255.000	235.000	387.750	1,65
2005	262.623	249.492	671.786	2,69
2006	277.546	249.449	591.585	2,37
2007	278.681	250.340	605.293	2,42
2008	250.306	250.095	787.129	3,15
2009	279.261	259.585	765.320	2,95
2010	284.000	262.280	775.782	2,96
2011	294.744	242.114	746.424	3,08
2012	293.234	278.251	894.902	3,22
2013	282.628	263.323	1.180.820	4,48

**Fuente:** Coordinación General del Sistema de Información

**Elaboración:** El autor

En el cuadro se aprecia un incremento promedio anual a nivel nacional, en la superficie sembrada de 0,48% y de un crecimiento de 4% si comparamos las cifras del año 2013 respecto al año 2002.

En la misma serie estadística se puede apreciar diferencias significativas entre las cifras de superficie sembrada y las de superficie cosechada, el promedio anual de pérdida es de un 5,7%, pero en ciertos años como en el 2006, 2007 y 2011 las cifras se acentúan pasando a un 10 % e inclusive a un 17 %. La razón principalmente eventos climáticos extremos como lo son las inundaciones generadas por el exceso de agua de la época lluviosa y las sequías de los veranillos.

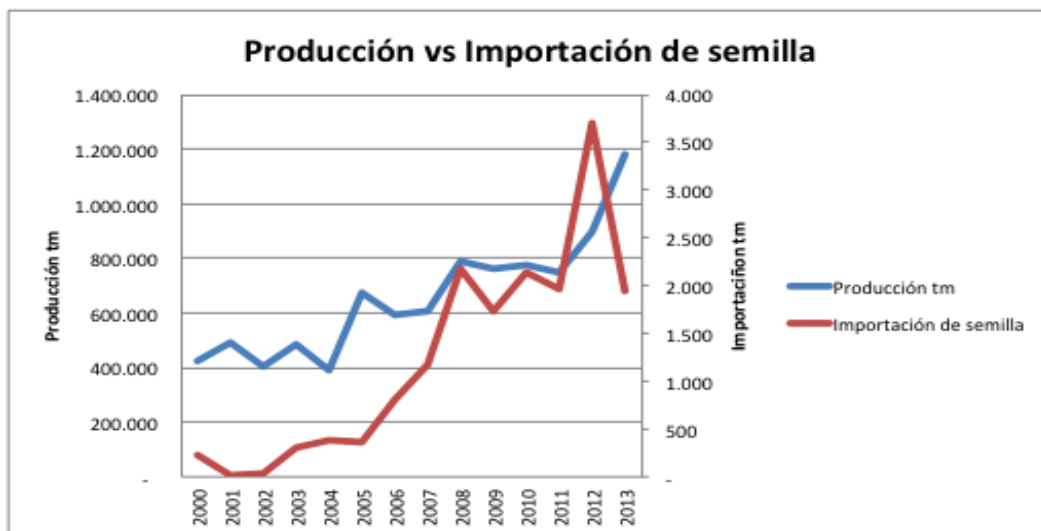
Respecto a los rendimientos se aprecia un cambio significativo en los coeficientes obtenidos pasando de 1,64 toneladas registradas en el año 2000 a 4,48 toneladas métricas registradas en el 2013, lo que equivale a un incremento porcentual del 173% atribuido principalmente al material genético utilizado, y también al uso de insumos como fertilizantes y micronutrientes, el agricultor gracias a ayudas técnicas de la empresa privada como del sector público ha incrementado el uso racional de fertilizantes es por ello importante el análisis del incremento de valor de estos insumos esenciales en la producción de maíz.

## **2.9 CAMBIOS SIGNIFICATIVOS EN LA FORMA DE PRODUCIR (MEJOR SEMILLA MEJOR PRODUCCIÓN)**

La cantidad producida está determinada por el comportamiento de distintas variables de tipo endógeno como lo son la superficie sembrada e insumos utilizados y de otras variables de tipo exógeno como lo es el clima, precios o la política sectorial aplicada (crédito). La variable producción al igual que las variables de importaciones (grano, semilla, fertilizantes, urea), o de precios (nacionales, internacionales) o de crédito, durante la serie estadística observada presenta tendencias al alza, unas con mayor pronunciamiento que otras.

**Gráfico N° 7**

**Producción vs. Importación de semilla**



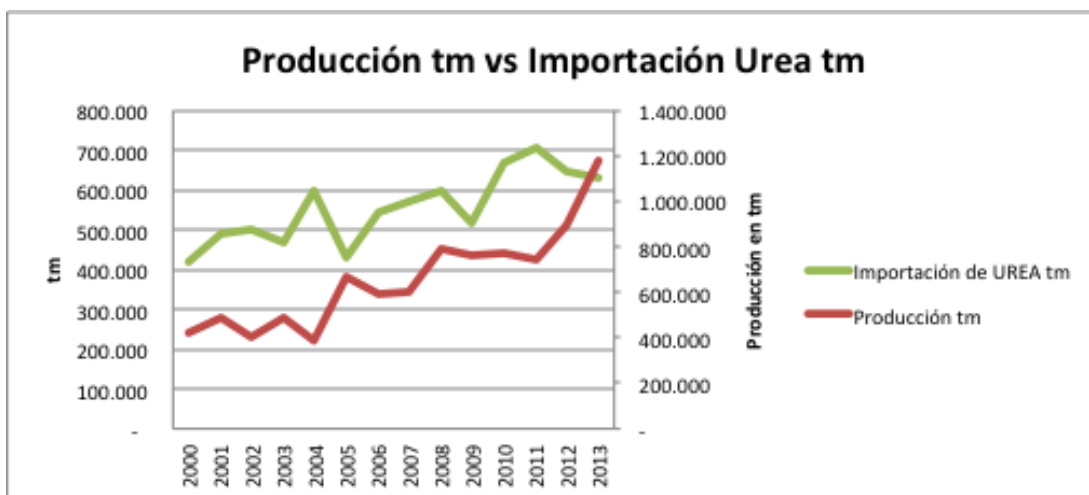
**Fuente:** Coordinación General del Sistema de Información

**Elaboración:** El autor

Este gráfico demuestra que la importación de semilla ha crecido lo que va relacionado directamente con la producción de maíz que se ha incrementado en los últimos años. Esta semilla es de mejor calidad y asegura mayor producción por hectárea.

**Gráfico N° 8**

**Producción TM vs. Importación Urea TM**

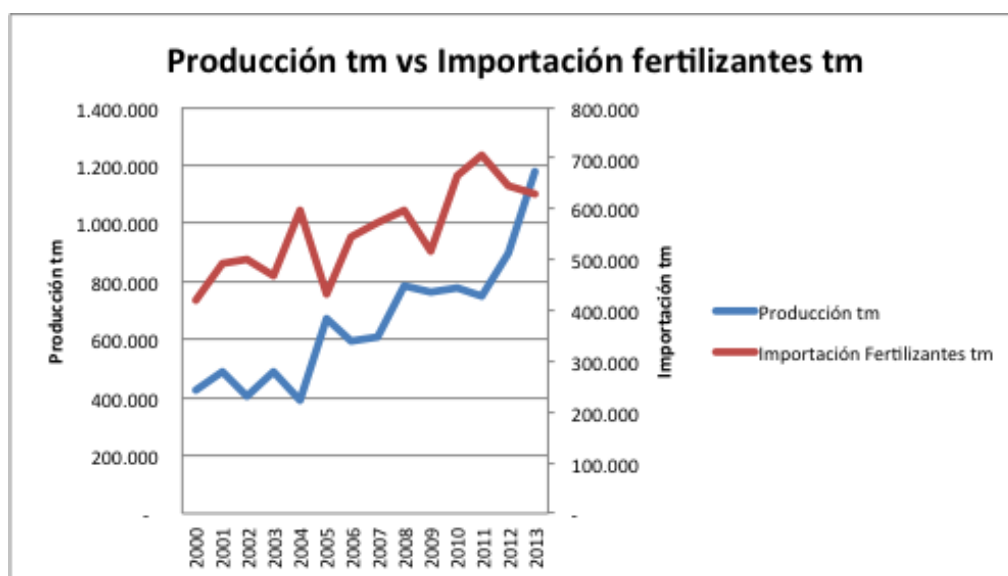


**Fuente:** Coordinación General del Sistema de Información

**Elaboración:** El autor

Este gráfico demuestra que las importaciones de UREA han crecido conforme ha subido la producción de maíz amarillo duro, es decir si revisamos las estadísticas podríamos decir que la UREA ha sido un factor fundamental en el crecimiento de la producción de maíz amarillo duro en el país y además que la tecnificación del cultivo ha incrementado año tras año. De aquí concluimos que existe una dependencia directa de la producción de maíz y los fertilizantes como la UREA.

**Gráfico N° 9**  
**Producción TM vs. Importación fertilizantes TM**



**Fuente:** Coordinación General del Sistema de Información

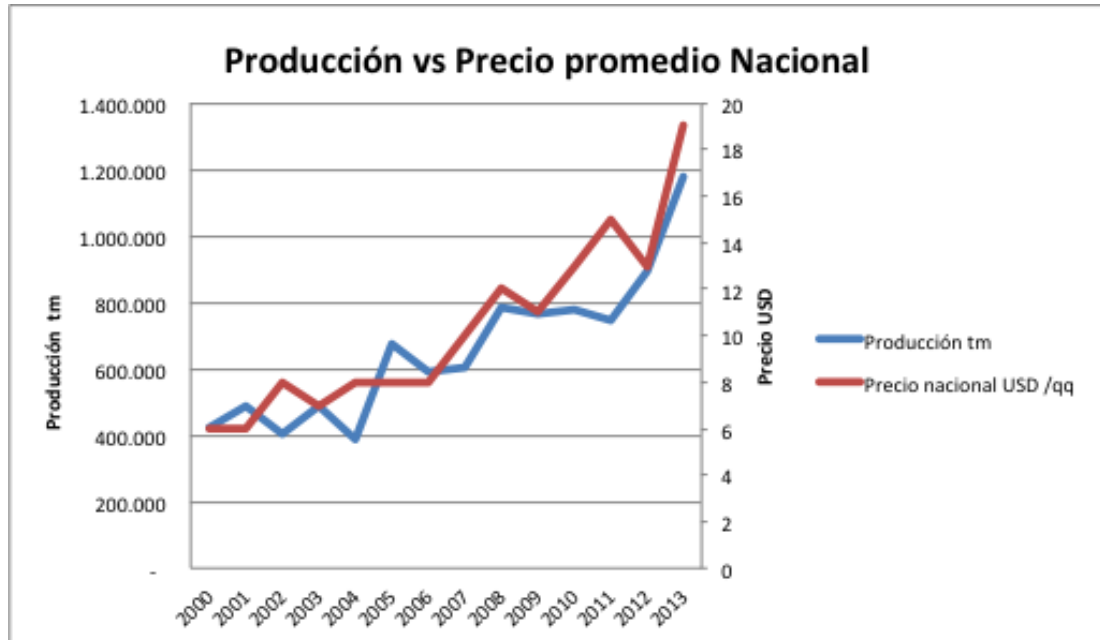
**Elaboración:** El autor

Este gráfico indica el crecimiento de las importaciones de fertilizantes el cual va de la mano del crecimiento de la producción de maíz amarillo duro.

## 2.10 PRODUCCIÓN VS. PRECIO A NIVEL NACIONAL

Gráfico N° 10

Producción TM vs. Promedio nacional



**Fuente:** Coordinación General del Sistema de Información

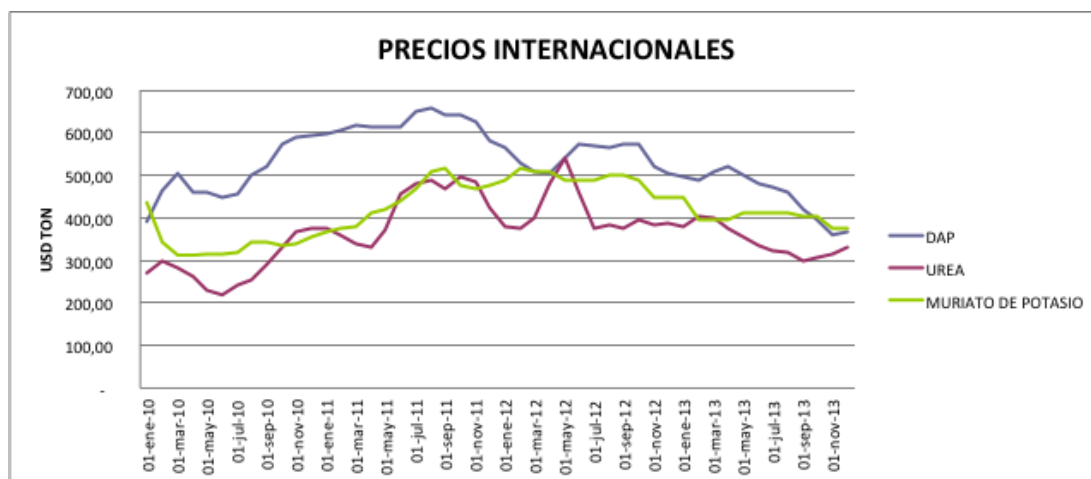
**Elaboración:** El autor

En esta gráfica podemos apreciar un crecimiento sostenido en el precio del maíz amarillo duro a nivel nacional esto podría ser debido al incremento del precio de los fertilizantes en los últimos años. Sin embargo otros factores que podrían ser parte de este incremento son el incremento de la utilidad del quintal de maíz o la especulación.

## 2.11 PRECIOS INTERNACIONALES DE LOS FERTILIZANTES

Gráfico N° 11

### Precios internacionales de fertilizantes



**Fuente:** Coordinación General del Sistema de Información

**Elaboración:** El autor

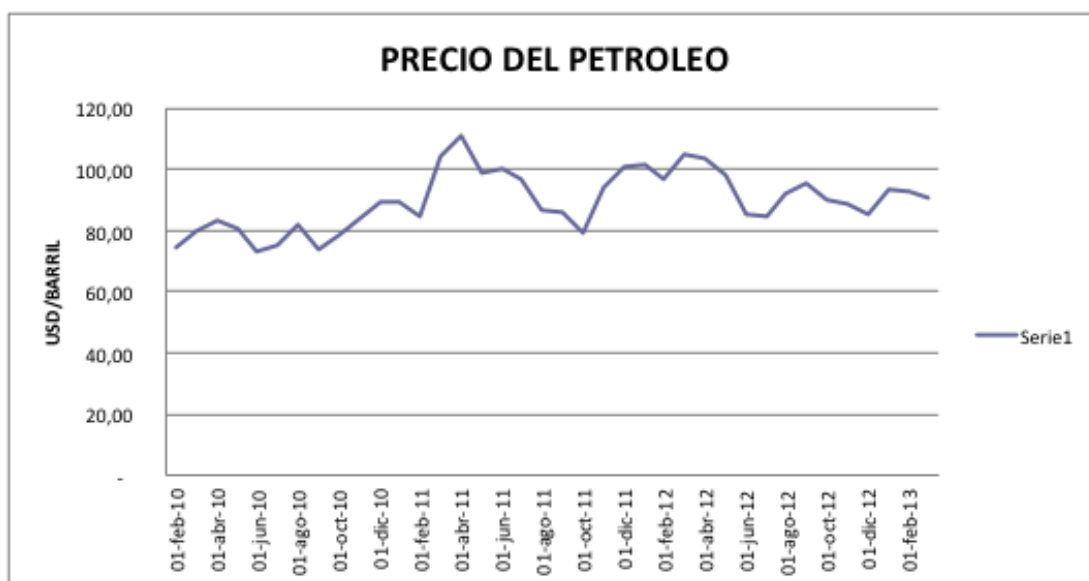
Para realizar el análisis de los precios internacionales se utilizan puertos marcadores como Yuzhny para Urea, Tampa para Fosfato di amónico y Vancouver para muriato de potasio, de acuerdo a la gráfica podemos observar que existió un incremento en el precio internacional de los fertilizantes entre el año 2010 y 2012 sin embargo durante el 2013 se ha estabilizado esto se ve reflejado de igual forma en los precios de estos insumos en nuestro país.

De acuerdo a Fabricio Arévalo analista del sector agropecuario del MAGAP los precios internacionales de los fertilizantes están relacionados entre 70% y 80% con los precios del crudo el resto está determinado por los niveles de inventario, el dinamismo de la demanda y la existencia de productos sustitutos. Los precios nacionales de los fertilizantes están alineados 80% a su precio internacional. Otro factor importante en el precio de los fertilizantes en el país es el precio del flete y del transporte que una vez más va de la mano del precio internacional del crudo (Arévalo, 2014).

Como se aprecia en el gráfico existe un incremento en el precio de los fertilizantes a partir de septiembre de 2010 hasta enero de 2012 lo cual va de la mano del incremento del precio del barril de petróleo es decir existe una relación entre estas dos variables.



**Gráfico N° 12**  
**Precio del barril del petróleo**



**Fuente:** Coordinación General del Sistema de Información  
**Elaboración:** El autor

Como se aprecia en la gráfica existió un incremento significativo en el precio del petróleo en el año 2011 lo cual afecta directamente al precio de los fertilizantes. El precio del barril de petróleo se estabilizó en febrero de 2012. El 1 de enero de 2011 el precio del petróleo fue de 89.51USD y el 1 de abril del mismo año se ubicó en 110 USD por barril ya para el 1 de junio de 2012 tiende a la baja y a estabilizarse alrededor de los 85 USD.

## **2.12 DESTINO DE LA COSECHA DEL MAÍZ AMARILLO DURO**

De acuerdo al MAGAP (2014) el maíz amarillo duro se comercializa en un 95% en la industria un 3% se recicla para semilla para un próximo ciclo y un 2% es auto consumo. Existen empresas como Pronaca que integran a sus productores con paquetes tecnológicos y absorben su cosecha, la misma que será destinada a la industria de aves, cerdos etc.

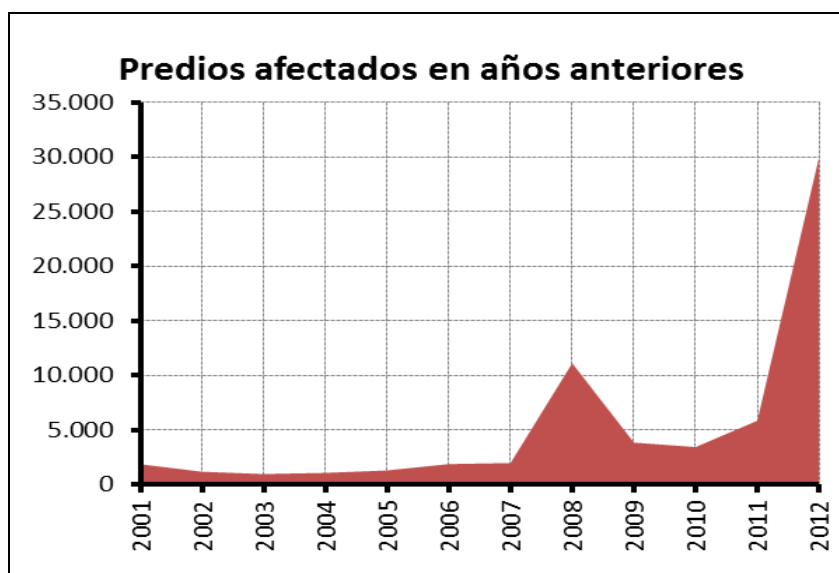
## **2.13 FACTORES CLIMÁTICOS**

Un factor muy importante es el clima el mismo va de la mano de la disponibilidad de maíz en el mercado, nuestro país por su posición privilegiada goza de un clima excepcional para la producción agrícola pero hemos tenido que afrontar fenómenos climáticos como el fenómeno del niño. En el año 2012 se reportó un año difícil para la producción agrícola ya

que hubo un invierno muy fuerte en todo el litoral ecuatoriano y en la provincia de Loja que es una provincia que aporta al sector maicero.

**Gráfico N° 13**

**Predios afectados por el invierno**



**Fuente:** Censo de Impacto de invierno 2012

**Elaboración:** Coordinación General del sistema de Información MAGAP

De acuerdo al reporte del censo se estima que en la provincia de Los Ríos se perdieron un total de 7938 ha y que 24853 se vieron afectadas, un total de 2346 predios afectados este fenómeno afecta directamente la producción maicera del país que en el invierno es la más fuerte y afecta directamente el precio de comercialización del producto. Se estima que a nivel nacional se perdieron 31667 ha de acuerdo al mismo censo esto es la suma de todos los cultivos que se vieron afectados durante este episodio climático.

**Cuadro N° 35**

**Superficie afectada y perdida durante invierno 2012**

	PERDIDAS	AFECTADAS	TOTAL	PREDIOS	PREDIOS PECUARIOS	CANTONES
MANABI	11.800	22.407	34.207	8.047	2.256	13
GUAYAS	4.798	3.710	8.508	2.501		9
LOS RIOS	7.938	24.853	32.791	2.346	1.842	11
LOJA	4.700	7.850	12.550	1.750		8
EL ORO	2.431	7.450	9.881	2.000		12
<b>TOTAL</b>	<b>31.667</b>	<b>66.270</b>	<b>97.937</b>	<b>16.644</b>	<b>4.098</b>	<b>53</b>

**Fuente:** Censo de Impacto de invierno 2012

**Elaboración:** Coordinación General del sistema de Información MAGAP

De acuerdo al censo de impactos 2012 la superficie total perdida de maíz amarillo duro fue de 9703 ha lo cual equivale a un 17% del total de las pérdidas de cultivos, siendo el cultivo del arroz el más afectado por esta época invernal. Para arroz se perdieron un total de 31827 ha lo cual equivale a un 56% de la pérdida total de cultivos. Para la provincia de Los Ríos el cultivo más afectado fue el arroz el mismo que presentó una pérdida de 13195 hectáreas un 86% del área cultivada.

**Gráfico N° 14**  
**Superficie perdida por cultivo invierno 2012**



**Fuente:** Censo de Impacto de invierno 2012

**Elaboración:** Coordinación General del sistema de Información MAGAP

Es necesario mencionar que de acuerdo al MAGAP (2014) la provincia de Los Ríos el 65% de los predios están ubicados en áreas de susceptibilidad, pertenecen a categorías con mayor riesgo, esto es media y baja que se relaciona con la influencia del Río Babahoyo y que afectan principalmente a la capital provincial y otras alledañas como Barreiro Canahuate y Fortuna.

## **2.14 POLÍTICA DE ESTADO DEL PRECIO DE QUINTAL DE MAÍZ AMARILLO DURO**

El MAGAP de acuerdo a su política de favorecer a la producción agrícola del país establece condiciones para generar acuerdos y políticas en beneficio de los productores es por ello que mediante acuerdo ministerial No 044 decide crear el consejo consultivo de la cadena Maíz-balanceados avicultura como elemento de concertación entre el sector público

y privado relacionados con la producción y comercialización de maíz amarillo duro, dicho consejo consultivo tiene como función principal asesorar al Ministro de Agricultura Ganadería, Acuacultura y Pesca y a los actores de la cadena en la formulación e interpretación de políticas para el sector. Dicho consejo consultivo estará conformado por representantes del sector productivo y representantes de la industria.

Una de las funciones de este consejo consultivo es establecer el precio mínimo de sustentación del maíz amarillo duro el cual se fija tomando en cuenta la inestabilidad de los precios en los mercados internacionales, la falta de capacidad de almacenamiento o mediante acuerdo entre productores e industriales de no existir acuerdo el MAGAP será el encargado de fijar este precio mínimo de sustentación de acuerdo a un análisis técnico y después de la presentación de los costos de producción por parte de los miembros de la cadena y tomando en cuenta una utilidad razonable que será la tasa de interés efectiva del Banco Central del Ecuador.

Es por ello que para el invierno del año 2010 mediante acuerdo ministerial No 126 el precio del quintal de maíz se fijó en 13,25 usd por saco de 45,36 kg (quintal) para el producto con 13% de humedad y 1% de impurezas, puesto en la bodega del vendedor. Esto quiere decir que bajo estas condiciones ningún productor podrá vender el quintal de maíz bajo este precio mínimo.

Para agosto de 2010 mediante acuerdo ministerial 301 el Ministerio de Agricultura Ganadería acuacultura y pesca acuerda mantener el precio del quintal de maíz amarillo duro en 13,25 usd.

Sin embargo para junio de 2011 mediante acuerdo ministerial 215 decide incrementar el precio mínimo de sustentación a 16,5 usd por quintal, esto una vez analizada la matriz de costos de producción de maíz amarillo duro presentada por los actores de la cadena.

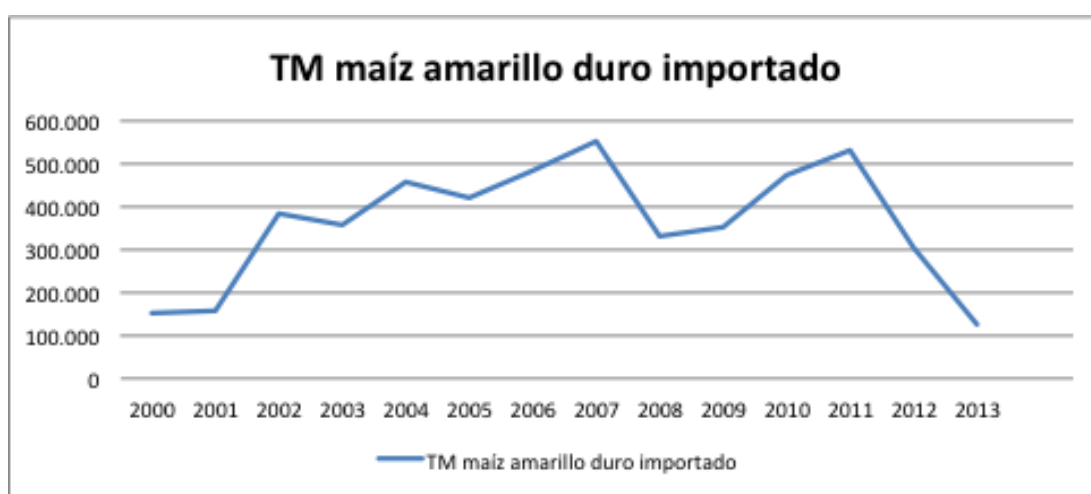
Para el mes de abril de 2012 el consejo consultivo del cultivo de maíz amarillo duro decide mantener el precio mínimo de sustentación de dicho producto en 16,5 usd por quintal.

## 2.15 IMPORTACIONES DE MAÍZ AMARILLO DURO

El ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca determina la cantidad de maíz amarillo duro que será importado de acuerdo a las necesidades del mercado y realizando la estimación de siembra y cosecha de este producto. En el siguiente gráfico se puede notar un incremento en la importación para el año 2012 esto puede ser debido al fuerte invierno que soporto el litoral ecuatoriano.

**Gráfico N° 15**

**TM maíz amarillo duro importado**



**Fuente:** Coordinación General del sistema de Información, MAGAP

**Elaboración:** El autor

Sin embargo de acuerdo a la política de productividad y de tecnificación del cultivo del maíz mediante paquetes tecnológicos se han abarcado mayores áreas de siembra y mayor productividad por lo que en el año 2013 hay una baja en la cantidad de producto importado. En el mercado nacional existió mayor cantidad de maíz amarillo duro lo cual contribuyó a una mayor estabilidad del precio.

## 2.16 PRODUCCIÓN CARNE DE POLLO Y CERDO

De acuerdo a cifras del MAGAP (2014) la producción de la carne de pollo y cerdo se ha incrementado en los últimos años lo cual va de la mano de la producción de maíz amarillo duro la cual también ha crecido, el maíz es la fuente de energía para la alimentación del cerdo y el pollo es decir ha existido una demanda creciente de maíz

amarillo duro en los últimos años por ello el cultivo de maíz a cubierto grandes extensiones de terreno en las provincias productoras como la provincia de Los Ríos. De acuerdo a Castillo (2006) el maíz representa un 60% de la composición del alimento para cerdos.

**Cuadro N° 36**  
**Producción de carne y pollo 2010-2012**

	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
<b>Producción carne de cerdo TM</b>	139.964	145.634	151.534
<b>Producción carne de pollo TM</b>	410.094	430.599	452.129

**Fuente:** Subsecretaría de comercialización

**Elaboración:** Subsecretaría de comercialización

El pollo es una fuente barata de proteína la cual es apetecida en nuestro país, la producción de maíz amarillo duro va a esta industria del país para la elaboración de concentrado o alimento para aves.

Se describieron los tres sistemas de siembra para el cultivo, se realizó la ponderación para establecer el costo de producción por hectárea y el valor del quintal de maíz amarillo duro, así como también la composición porcentual del costo de producción para cada sistema, una vez revisada la relación entre precio y costo es necesario revisar cual fue el incremento económico en la estructura de costos de producción de un año a otro.

## CAPÍTULO III

### 3 IMPACTO DEL INCREMENTO DE PRECIOS DE FERTILIZANTE DEL CULTIVO DEL MAÍZ AMARILLO DURO

Una vez determinada la estructura de costos de producción y los costos de producción para cada año del quintal de maíz amarillo duro se realiza un análisis para verificar cual fue el impacto de los fertilizantes en el costo de producir un quintal.

**Cuadro N° 37**

#### **Impacto del incremento en la inversión de fertilizantes del año 2010 al 2013**

VARIABLES	2010	2011	2012	2013
INVERSIÓN EN FERTILIZANTES	\$ 116,00	\$ 136,00	\$ 150,00	\$ 146,12
INCREMENTO EN FERTILIZANTES		17%	10%	-3%
COSTO PRODUCCIÓN QQ MAÍZ AMARILLO	\$ 9,61	\$ 10,14	\$ 11,35	\$ 12,99
INCREMENTO QQ MAÍZ AMARILLO DURO		6%	12%	14%

**Fuente:** El autor

**Elaboración:** El autor

El cuadro determina que existió un incremento del 17% del año 2010 al 2011, un incremento del 10% del 2011 al 2012 y un decremento del 3% del 2012 al 2013 para la inversión realizada en fertilizantes, sin embargo en el costo del quintal existió un incremento del 6% del 2010 al 2011, del 12% del 2011 al 2012 y del 14% del 2012 al 2013 es por ello que podemos decir que los fertilizantes no fueron un factor determinante en el momento de comparar el costo de producción del quintal de maíz amarillo duro que existieron otros factores en la estructura que se incrementaron en mayor proporción y que influyeron mas en el costo final del quintal, esto podría ser la mano de obra que se incremento durante todos los años o el valor de la tierra.

Según el Banco Mundial (2013) todos los productos alimenticios sufrieron un alza general debido a diferentes factores entre ellos el incremento de precios de insumos entre otros.

De acuerdo al Banco Mundial (2013) los valores mundiales para los alimentos continuaron bajando entre febrero y junio de 2013, en términos generales el aumento de la producción la disminución de las importaciones y una demanda en general hicieron caer

los precios de exportación, sin embargo señala que la situación del año 2011 fue crítica los precios de los alimentos aumentaron en un 10% en julio respecto al mes anterior y el maíz y la soya registraron niveles históricos debido a un verano seco y a las altas temperaturas en EE.UU. y Europa oriental. En general el índice de los precios de los alimentos del Banco Mundial fue un 6% más alto que en junio de 2011 y un 1% más alto respecto al punto máximo alcanzado en febrero de ese mismo año.

Este organismo internacional señala que el alza de los precios de los alimentos entre ellos el maíz se explica por la especulación de los mercados de los productos básicos, la explosiva demanda de cereales para forraje desde Asia y el uso de la tierra para cultivos de biocombustible.

La inflación en los precios de los alimentos está motivada por cambios fundamentales en la oferta y la demanda mundiales. Existen diversas fuerzas, altos precios de energía, aumento del ingreso, cambio climático y producción de biocombustibles.

William Jannsen (2009) especialista del banco mundial señala que: “Desde el 2005, el mundo se enfrenta a un aumento dramático del precio de muchos productos agropecuarios básicos”.

Mientras América latina es en su conjunto exportador neto de alimentos, la inflación en los precios de los alimentos perjudica los ingresos, nutrición y salud de los consumidores pobres. Incluso en países con sistemas agrícolas fuertes las personas compran alimentos y quedan afectadas negativamente por el alza sostenida en su precio.

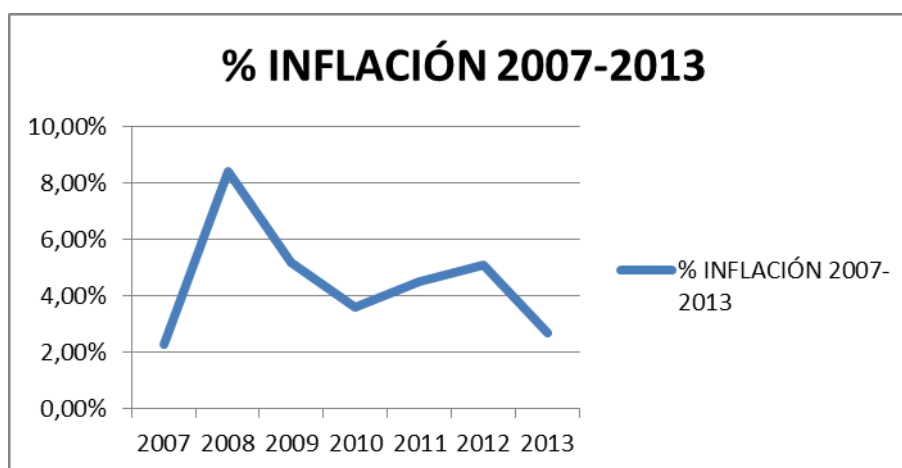
El Banco Mundial (2013) señala que en varios países de América latina y el Caribe, los costos logísticos y de transporte inciden más que los aranceles en el precio del intercambio comercial. El Banco mundial calcula que los costos logísticos representan entre 16% y 26% del PIB, y entre 18% y el 32% del valor de los productos, en comparación con 9% del PIB y del valor de los productos en los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). En el caso de productos procesados que provienen de América Central, la carga logística interna incrementa el costo de los productos alimentarios de mayor valor en 8% y 15% adicionales.



De acuerdo a expertos del banco mundial no se pronostica otra crisis alimentaria como la del 2008 sin embargo está claro que el aspecto climático influye en la mayoría de los precios de los productos.

Es necesario dar un vistazo a lo que sucedió en el Ecuador con la inflación desde el 2007 al 2013.

**Gráfico N° 16**  
**Inflación 2007-2012**



**Fuente:** INEC 2014

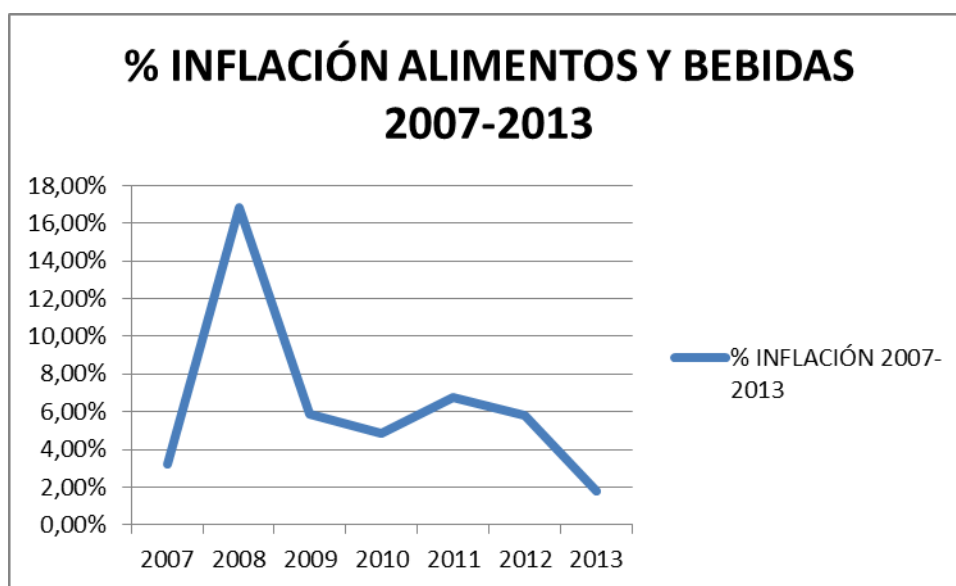
**Elaboración:** El autor

De acuerdo a esta gráfica podemos determinar que el Ecuador no fue ajeno a la crisis alimentaria del 2008, año en el cual se registró un alza significativa de la inflación para el país

Con respecto a la inflación solo para alimentos y bebidas no alcohólicas también se registraron ciertos incrementos en el 2008 y una tendencia a la baja después de este año. De acuerdo a la ponderación del Banco central del Ecuador el segmento bebidas no alcohólicas y alimentos ocupan un 25.1% del total de productos tomados en cuenta en la inflación.

**Gráfico N° 17**

**Inflación segmento alimentos y bebidas 2007-2013**



**Fuente:** INEC 2014

**Elaboración:** El autor

Podemos observar que nuevamente el año 2008 es el más alto coincidiendo con el resto de países de la región como señala el Banco mundial.

Ahora si comparamos los datos con el precio oficial del maíz amarillo duro en los últimos años podemos observar que para el año 2010 el precio oficial era de 13,25 USD y para el año 2011 se incrementó el precio oficial a 16,5 USD esto producto del incremento de los valores en insumos, mano de obra etc. Para los siguientes años hasta el 2013 se ha mantenido el precio del quintal de maíz amarillo duro lo cual coincide con la reducción de la inflación en el rubro de alimentos y bebidas.

### **3.1 CANASTA BÁSICA**

El instituto nacional de Estadísticas y Censos (INEC) utiliza un indicador llamado (IPC) que es el índice de precios al consumidor, que de acuerdo a este instituto es un indicador mensual, nacional, para ocho ciudades que mide los cambios en el tiempo del nivel general de los precios, correspondientes al consumo final de bienes y servicios de los hogares de estratos de ingreso: alto, medio y bajo residentes en el área urbana del país. La variable principal que se investiga es el precio, para los 299 artículos de la canasta fija de investigación. El período base es el año 2004, donde los índices se igualan a 100. Los

productos investigados se dividen en 12 categorías de la cual la que más artículos lleva es la categoría de alimentos y bebidas no alcohólicas la cual está en el gráfico 17 en donde podemos apreciar cómo ha variado en los últimos años. En el mismo podemos apreciar que el mayor incremento lo sufre en el año 2008 cuando se dio la crisis mundial de alimentos.

Según la variación mensual del IPC para el pollo que es la industria que absorbe en gran medida la producción maicera del país entre enero y marzo de 2012 se han registrado variaciones importantes cuando se registró una variación de 4%, cada año se nota una tendencia al alza sobre todo en los meses de octubre y noviembre que corresponden al fin de año y la navidad, estas tendencias al alza son ajenas al precio del maíz y más bien corresponden al propio mercado del pollo.

### **3.2 ANÁLISIS SALARIAL**

Es importante revisar cómo ha variado el salario básico unificado en los últimos años ya que este salario es el que se paga en campo a los trabajadores que representan la mano de obra para los cultivos como el maíz amarillo duro, sin embargo hay que destacar que existe informalidad en la contratación de mano de obra ya que en el campo todavía se realiza el pago de salario por medio del jornal, que consiste en el contrato temporal de servicios de un trabajador por un día de trabajo o varios para labores específicas. Normalmente un jornal de trabajo en el campo dura entre 6 y 8 horas depende de la labor a realizar y el cultivo.

El salario básico unificado ha incrementado paulatinamente a partir del año 2006 cuando el mismo era de 160 dólares, en 2007 de 170 dólares, en 2008 de 202 dólares, en 2009 de 218 dólares, en 2010 de 240 dólares, en 2011 de 264 dólares, en 2012 de 292 dólares y en 2013 de 318 dólares.

Se puede apreciar que el salario se incrementa en mayor cantidad para el año 2008 que es cuando existe la crisis alimentaria y cuando los precios de los productos se elevaron en mayor cantidad incluido el del maíz amarillo duro.

De acuerdo al diario el telégrafo (2014) la canasta básica tiene un total de 70 productos y el salario del año 2013 (318 dólares) mas décimo tercero, décimo cuarto y fondos de reserva cubre el 104% de la canasta básica.

De acuerdo a la Coordinación General del sistema de Información el precio del jornal para el cultivo de maíz amarillo duro para el año 2010 fue de 8 usd para el 2011 se mantuvo en 8 para el 2012 fue de 12 usd y para el 2013 se mantuvo en 12 usd. El jornal de trabajo puede variar de cultivo a cultivo y su valor cambia de acuerdo a la labor que se realice en campo, de acuerdo a la Coordinación general del sistema de información en maíz amarillo duro la labor por la cual se paga un precio diferenciado es la aplicación de agroquímicos. Según datos del Ministerio de Agricultura Ganadería y pesca, la situación de la mano de obra en el campo es cada vez más complicada debido a la salida de la gente hacia las grandes ciudades, es por ello que la evolución de la producción agrícola tiene que ir hacia tecnificar los cultivos y capacitar a la gente en el manejo de la maquinaria.

Es importante señalar que para un cultivo con un tipo de producción tradicional la mano de obra significa un 29% del total de los costos de producción lo cual indica la importancia de este rubro. Mientras que para mecanizado tradicional y para siembra directa la mano de obra representa el 17% y 9% respectivamente.

### **3.3 CONSUMO DE CARNE Y PROTEINA ANIMAL**

De acuerdo a un artículo publicado en el diario el Telégrafo (2013) el Ecuador es un país autosuficiente en la producción de proteína animal, la industria produce todo el pollo que se requiere a nivel local, mientras que en el cerdo y pavo estamos cerca de ese nivel. De acuerdo a Pérez (2013) director de comunicación de PRONACA en entrevista a la revista Maíz y Soya la industria ecuatoriana produce alrededor de 200 millones de pollos por año, entre 400 y 450 mil toneladas que representan un consumo promedio por habitante de 32 kilos. Según la Coordinación General del sistema de Información se producen 150 mil toneladas de cerdo al año y el consumo por habitante es de 10 kg mientras que se producen 10 mil toneladas de pavo al año. De acuerdo a Diego Vizcaino Director ejecutivo de AGROCALIDAD existe un incremento en el consumo de la proteína animal lo cual va de la mano con el crecimiento de la población a nivel mundial. Estos

indicadores nos demuestran el constante crecimiento del sector pecuario el mismo que está directamente abastecido por los productores maiceros a nivel nacional.

### **3.4 CONSUMO DE CARNE**

La carne puede formar parte de una dieta equilibrada aportando valiosos nutrientes beneficiosos para la salud, en general la carne y los productos cárnicos contienen importantes niveles de proteína. FAO (2002) estima que en el mundo 2000 millones de personas sufren carencias de vitaminas y minerales fundamentales en particular vitamina A, yodo, hierro y zinc, dichas carencias se producen cuando las personas tienen un acceso limitado a alimentos ricos en micronutrientes como carne, pescado, frutas y hortalizas.

Según la FAO para combatir de manera eficaz la malnutrición y la subnutrición, deben suministrarse 20 g de proteína animal per cápita al día o 7,3 kg al año. De acuerdo a la Coordinación General del Sistema de Información del MAGAP el consumo de carne de cerdo se ha duplicado en los últimos diez años de 4,5 kilos por persona año pasó a 8,4 kilos.

De acuerdo a la Coordinación General del Sistema de Información y por datos del censo porcino realizado en el año 2010 en Ecuador existen cerca de 1737 granjas porcinas, que se caracterizan por tener más de cinco madres reproductoras o su equivalente a 20 animales destinados a la comercialización. Además existirían más de 100 mil productores domésticos o de traspato con una población de 1,4 millones de cerdos. El censo determinó que la producción porcina está claramente caracterizada por un grupo de grandes fincas tecnificadas con sistemas de producción intensiva que representan el 3% de los censados y el 97% restantes mantienen la producción tradicional.

Según los datos de la ESPAC para el año 2012, existieron 1.161.932 cabezas de ganado porcino. Esto se traduce en la reducción de granjas porcinas con relación al Censo Agropecuario del año 2000, pero al mismo tiempo una mejora en la productividad dado que la producción se ha incrementado. Durante la última década se ha evidenciado un mejoramiento en la tecnificación de la producción, mejoramiento genético, nutricional, sanidad animal.

De acuerdo al MAGAP el crecimiento de la producción en el último año es de 4,6% en relación al año 2012, con un crecimiento promedio del periodo 2009-2013 del 7,7%. Este crecimiento demuestra la recuperación de la producción nacional debido a las políticas de fomento productivo y en especial las medidas de apoyo en frontera.

En cuanto a los precios al consumidor de la carne de cerdo la subsecretaría de comercialización del MAGAP (2013) señala que al analizar los IPC presentados por el INEC determina la variación de los precios, mostrando los picos más altos en los meses de septiembre (2,39), noviembre (2,32) y diciembre (3,1) lo que obedece principalmente al inicio de clases de la región sierra y la época navideña, los picos más bajos se presentan en los meses de febrero, junio y julio. A inicios de año el IPC se ubicó en 1,1 puntos hasta llegar a 3,1 al final del año.

Según la subsecretaría de comercialización si comparamos los índices del año 2012 y 2013 en los meses pico, se puede determinar que existió un alza significativa de los precios de venta al consumidor, puesto que el IPC en diciembre del año 2012 se ubicó en 0,9 puntos mientras que en diciembre de 2013 se ubicó en 3,1 puntos. Es decir que existió un incremento de casi 300% al consumidor final.

Analizando los márgenes de ganancia en la cadena, se puede determinar que si bien es cierto los productores están recibiendo mejores precios en relación al año anterior en un 16% pero los industriales y comerciantes que llegan al consumidor final son los que están marginándose más del 100% de ganancia, siendo por lo tanto el consumidor quien absorbe estos altos precios.

Eso en cuanto a la carne de porcinos que son consumidores del maíz amarillo duro, por lo que podemos concluir que existe un incremento de la demanda de esta carne y que el consumo a nivel nacional crece año a año.

De acuerdo a la Coordinación general del Sistema de Información Nacional la avicultura es una actividad en pleno desarrollo en el país y que ha crecido desde el año 1992 cuando se consumían 7,5 kilos por persona al año, hasta el año 2011, mientras que los huevos subieron de 32 a 140 en ese mismo periodo.

De acuerdo a la ESPAC que es la encuesta de superficie, producción de la INEC la actividad avícola ha crecido en un 8%. Según el último censo avícola realizado en el año 2006 por el MAGAP existen 1567 productores entre pequeños, medianos y grandes. Según CONAVE el requerimiento anual de maíz amarillo duro es de 1,2 millones de toneladas métricas para la producción de alimento, en ello radica la importancia de que el maíz amarillo duro se produzca enteramente en el país.

De acuerdo al centro de información nutricional de la carne de pollo, esta tiene bajo contenido calórico y un alto contenido proteico, el pollo suministra proteínas de alta calidad, grasas saludables, vitaminas y minerales, las grasas insaturadas presentes en la carne de pollo ayudan a proteger la salud del corazón, contiene las vitaminas del complejo B necesarias para llevar a cabo importantes funciones en el cuerpo y minerales como el hierro que ayuda a transportar oxígeno a todas las células del cuerpo.

Es importante señalar que a mas de ser un aporte a la alimentación de los ecuatorianos y contribuir a la seguridad alimentaria la cadena de avicultura y porcicultura es parte importante de la economía del país, detrás de la producción de aves, huevos y cerdo está la producción de balanceados, la producción de maíz amarillo duro y la de soya. Es por ello esencial que se fomente el consumo de la proteína animal proveniente de estos animales y sobre todo que el país sea autosuficiente en la producción de maíz amarillo duro para evitar la importación y con ello perjudicar a los productores.

### **3.5 POLÍTICA DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA EN CUANTO A LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ AMARILLO DURO**

Según la revista especializada Maíz y Soya (2013) el MAGAP con el fin de mejorar la producción a nivel nacional impulsa un plan con el cual se busca alcanzar el autoabastecimiento de la cadena del maíz el cual tiene como objetivo alcanzar su tope el 2015. El plan se desarrolla sobre cuatro ejes que son:

Incremento del rendimiento productivo el cual viene acompañado del plan semilla de alto rendimiento, este está enfocado en productores de 10 ha, dependiendo de la cantidad de hectáreas del productor este se verá beneficiado con 214 dólares, esto ha permitido que los rendimientos lleguen a 6 toneladas métricas por hectárea. Otro punto clave es la

modernización de la comercialización la aplicación de un precio mínimo de sustentación que como ya se ha analizado se viene aplicando desde años anteriores. El MAGAP ha realizado ruedas de negocio para concretar la venta entre industriales y productores.

Es importante señalar que existen industrias como Pronaca que realizan modelos de negocios de integración en los cuales entregan todos los insumos necesarios para la producción de maíz y ellos industrializan este producto para el abastecimiento de balanceado para sus granjas.

Otro punto importante es la creación de la Unidad Nacional de Almacenamiento UNA la misma que poco será considerada empresa pública, la misma cuenta con 38 centros de acopio en todo el país, se ha creado el Fondo de Integración de cadenas Agro productivas dirigido a pequeños agricultores. Este fondo cuenta con un presupuesto cercano a los 4 millones de dólares. Se ha fomentado la asociatividad con la creación de la corporación nacional de maiceros, estas decisiones se ven traducidas en un mejoramiento considerable de la productividad y en el decremento de las importaciones que en el 2010 fueron de 300 mil TM y el 2013 de 100 mil TM, por otro lado la utilización de semilla de mejor calidad incrementó la productividad al pasar de 2,9 TM en el 2010 a 3,68 TM por ha en el 2013. Al respetar el precio mínimo de sustentación y si el productor alcanza mayores rendimientos, este se verá beneficiado al incrementar sus ganancias por unidad de producción.

Se revisaron los indicadores económicos de la provincia con el objetivo de revisar si ha existido alguna relación con el incremento de los costos de producción del cultivo. Se ha revisado el consumo de carne de pollo y carne de cerdo a nivel nacional para relacionarla con la cadena de producción de maíz amarillo duro.



## **CAPÍTULO IV**

### **4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1 CONCLUSIONES**

El desarrollo de la tesis permitió fundamentar teóricamente la estructura de costos de producción del maíz amarillo duro, la misma que de acuerdo a la recopilación teórica constituye un elemento fundamental en el momento de determinar el precio mínimo de sustentación de este producto, y rige para el comercio del quintal de maíz amarillo duro y es el precio mínimo a pagar al productor por su cosecha en todo el Ecuador. Es necesario agregar que mediante la estructuración del costo de producción se determinaron las diferentes etapas de producción para este cultivo las mismas que son: Preparación del terreno, siembra y fertilización, control de malezas, control de insectos, labores culturales y cosecha. Estas etapas van de acuerdo a la cronología y desarrollo del cultivo y están bien identificadas por los agricultores. Una vez definidos los pasos a seguir para la producción de maíz amarillo duro se establecieron cuáles son los métodos de siembra utilizados en la provincia de Los Ríos los mismos que son: Siembra directa o labranza cero, mecanizado tradicional y siembra directa manual. Estas herramientas permitirán al Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca tomar las decisiones adecuadas en beneficio del productor.

De acuerdo al análisis realizado de la estructura de costos de producción y una vez revisado los datos de los precios de los insumos para este cultivo, la inversión para una hectárea de producción está conformada entre un 26% y 27% de fertilizantes, el porcentaje de inversión en mano de obra puede variar de acuerdo al sistema utilizado, para mecanizado tradicional es de 9%, siembra directa o labranza cero es de 17%, y siembra directa manual es de 29%. Además se determinó el costo de producción del quintal de maíz amarillo duro para los años 2010, 2011, 2012 y 2013 el mismo que es 9,61 usd, 10,14 usd, 11,35 usd y 12, 99 usd respectivamente. Una vez revisados estos datos y por medio de una regresión lineal se estableció que los precios de los fertilizantes han influido en cierta proporción en el incremento del costo de producción del quintal de maíz amarillo duro y que por cada 1 dólar que el costo de producción se incrementa, el precio de venta del

producto se incrementaría en 1,33 dólares, pero esto no es un factor determinante ya que existen otras variables que influyen en el precio final del mismo. Podemos concluir que el precio mínimo de sustentación establecido en el año 2012 de 16.5 dólares y que no cambió hasta el año 2013 es adecuado y deja una rentabilidad razonable al productor.

El impacto económico en la estructura de costos de producción, por la variabilidad en el precio de los fertilizantes fue del año 2010 al 2011 del 17%, del año 2011 al 2012 fue del 10% y del 2012 al 2013 se registró un decremento del 3% en la inversión que realiza el agricultor en fertilizantes, sin embargo para el costo de producción del quintal de maíz amarillo duro tomando en cuenta todos los insumos incluido fertilizantes se registró un incremento del año 2010 al 2011 del 6% del año 2011 al 2012 del 12% y del 2012 al 2013 del 14%, lo que concluye que los insumos que incrementaron su valor para este periodo de tiempo son la mano de obra y el costo de la tierra y en menor proporción otros agroquímicos. Sin embargo la política productiva del Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca para este sector productivo apunta hacia el autoabastecimiento del producto para la cadena del cerdo y pollo, es así que las importaciones han bajado considerablemente para el año 2013 que se importaron 100.000 tm de este producto. Es indispensable que el sector maicero provea a la cadena del producto ya que el consumo de carne de pollo y cerdo en el país se ha incrementado constantemente, hoy en día se consumen 10 kg por persona de carne de cerdo y de 32 kg de pollo al año, para ello la política productiva debe ser integral, colaborando con conocimiento, tecnología además de insumos y semilla de alta calidad, en esto el Instituto Nacional de Investigaciones agropecuarias juega un rol fundamental creando variedades de alta adaptabilidad y resistentes a enfermedades. Si se logra enlazar la producción y la política adecuada por parte del estado se producirá un producto de alto rendimiento y buena calidad.

## **4.2 RECOMENDACIONES**

Es necesario incentivar la siembra y fomentar una política de producción durante todo el año, con una mejor semilla que garantice mejores rendimientos, capacitar al productor para que invierta en el cultivo y alcance una mejor utilidad por unidad de producto. Es necesario producir semilla de mejor calidad y que se adapte a las condiciones

del litoral ecuatoriano. Una mejor semilla y un manejo adecuado garantizarán una mejor producción a menor costo.

De acuerdo con el estudio presentado la importación de maíz amarillo duro tendría que reducirse al máximo y los productores locales deberían abastecer a la industria en su totalidad. El MAGAP debe continuar con su política productiva para beneficiar al productor. El plan integral que lleva a cabo el Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca está enfocado en el autoabastecimiento de la industria que tendría que estar completo para el año 2015. Un actor fundamental para este plan de mejoramiento es el productor que debe ser capacitado y actualizado a las nuevas técnicas de siembra. El acceso a la tecnología y a la información es indispensable.

Realizar futuras investigaciones en el tema para otros productos de la zona como arroz. El arroz es un producto que se siembra con la misma estacionalidad que el maíz amarillo duro y que es muy importante para los productores de la costa ecuatoriana, para el arroz existe un consejo consultivo que también fija el Precio mínimo de sustentación del producto y es necesario obtener una estructura de costos de producción que se ajuste al PMS. El arroz también es sembrado en grandes extensiones en el litoral ecuatoriano por lo que fomentar una política productiva para este producto también es indispensable.

## BIBLIOGRAFÍA

- Amores F., Mite F., Carrillo.M (1995), Manejo de la fertilización en el maíz duro. INIAP. Quito. Dirección de planificación y economía agrícola 40p.
- Andrade, M (2010). Informe sobre producción de maíz amarillo duro en el Ecuador. (Informe No 25-001). SIGAGRO. MAGAP.
- Banco Mundial (2013). América Latina, ¿Cómo afecta la crisis en el precio de los alimentos). Recuperado de: [http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2012/09/13/america\\_latina\\_crisis\\_precio\\_alimentos](http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2012/09/13/america_latina_crisis_precio_alimentos).
- Cadema L., Javier (2011). La teoría económica y financiera del precio: dos enfoques complementarios. Criterio Libre, 9 (15) 59-80 Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3815857.pdf>
- Castillo R. (2006). Producción de Cerdos. Tegucigalpa: Zamorano AcademicPress. Pag. 47.
- Chiriboga M. (2012). Desafíos de la cadena de maíz. Revista técnica Maíz Soya, Pag. 3.
- Ecuador, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2011). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua (ESPAC). Quito: Ecuador.
- FAO (1999) Ingeniería económica aplicada a la industria pesquera. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/003/V8490S/v8490s06.htm>.
- FAO (2002). Los Fertilizantes y su uso. Recuperado de: <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fertuso.pdf>
- FAO (2002). Manejo Integrado de cultivos. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s22.htm>
- Finck A. (1988). Fertilizantes y fertilización. Recuperado de [http://books.google.com.ec/books?id=IlL8KcUQAQ0C&pg=PA13&dq=fertilizante+definici%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ei=TLNQUYS6NKA0AG8w4GQBA&redir\\_esc=y#v=onepage&q=fertilizante%20definici%C3%B3n&f=false](http://books.google.com.ec/books?id=IlL8KcUQAQ0C&pg=PA13&dq=fertilizante+definici%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ei=TLNQUYS6NKA0AG8w4GQBA&redir_esc=y#v=onepage&q=fertilizante%20definici%C3%B3n&f=false)
- INIAP (2008). Guía Técnica de Cultivos. Quito-Ecuador. Artes Gráficas Silva.
- Maíz y Soya (2013). Predicen una producción record de maíz en el 2014. Recuperado de: [www.maizsoya.com](http://www.maizsoya.com)
- Martínez M. (1995). Agricultura práctica. Editorial Ramón Sopena, s.a. Barcelona España Pag. 276-283.
- Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca (2009). Repercusiones de la crisis alimentaria, en la producción de bienes de consumo básico del sector agrícola: arroz, maíz y papa. Recuperado de: [www.agricultura.gob.ec](http://www.agricultura.gob.ec)

- Ochoa M. (2012). Los costos de producción agrícola. El Economista.mx. Recuperado de <http://eleconomista.com.mx/columnas/agro-negocios/2012/01/31/costos-produccion-agricola>.
- Racines M., Mendoza L., Yanez F. (2010), Retorno económico de la investigación y transferencia de tecnologías generadas por el INIAP-ECUADOR Caso Maíz amarillo duro. Quito. Dirección de planificación y economía agrícola 60p. (Publicación técnica No. 143).
- ReyezPerez E. (2005). Contabilidad de Costos. México DF. Limusa.
- SAGARPA (2008). Estructuras de costos de Producción Informe ejecutivo. Recuperado de: [http://www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus\\_mic/docs/CP%202008.pdf](http://www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus_mic/docs/CP%202008.pdf)
- Schettino M. (2002). Introducción a la Economía para no Economistas. Recuperado de: <http://books.google.com.ec/books?id=BsPNZVgz6d8C&pg=PA124&dq=precio+economia&hl=es-419&sa=X&ei=19JQUfWgCqa50QHAjYFI&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q=precio%20economia&f=false>.
- Tucker Irvin B. (2009). Fundamentos de Economía. Recuperado de: [http://books.google.com.ec/books?id=swpUUjFk640C&pg=PA125&dq=insumo+economia+definici%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ei=BatQUa2-C8iZ0QGlsYHYBQ&redir\\_esc=y#v=onepage&q=insumo%20economia%20definici%C3%B3n&f=false](http://books.google.com.ec/books?id=swpUUjFk640C&pg=PA125&dq=insumo+economia+definici%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ei=BatQUa2-C8iZ0QGlsYHYBQ&redir_esc=y#v=onepage&q=insumo%20economia%20definici%C3%B3n&f=false)
- Tecnoil (2009). La evolución de los precios del petróleo en tres décadas. Recuperado de: <http://www.petrolnews.net/noticia.php?&r=12056>
- Vasquez L. y Saltos N Ecuador su realidad.Editorial José Peralta. Quito, Ecuador Pag 56-57.
- Vélez, M (2006). Granos y semillas. Clase cuarto año ingeniería agropecuaria. Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa Honduras.
- Zapata P. (2007). Contabilidad de Costos, Herramienta para la toma de decisiones. Mc Graw Hill.